

Facultad de Educación

Universidad de Zaragoza

Grado en Magisterio en Educación Primaria

# Trabajo Fin de Grado

## JUEGOS EDUCATIVOS MATEMÁTICOS

Autor: Raquel Sancho Vigara

Director: Jose María Muñoz Escolano

Junio de 2014



**Universidad**  
Zaragoza

# ÍNDICE

Introducción, justificación y objetivos .....	4
CAPÍTULO 1 Marco teórico .....	6
1.1 Definición de juego .....	6
1.2 Juegos y educación .....	7
1.3 El juego como recurso para enseñar matemáticas .....	8
1.4 El juego en el currículo de matemáticas de Educación Primaria .....	10
1.5 Clasificaciones de JEM .....	12
1.6 El juego y el pensamiento matemático .....	14
1.7 Metodología de empleo de JEM en el aula y criterios para la elección de JEM .....	17
CAPÍTULO 2 Análisis de JEM .....	18
2.1 Bingo .....	19
2.2 Dominó .....	22
2.3 Batalla Naval .....	26
2.4 Tangram .....	29
2.5 Veinte-veinte .....	33
2.6 Tantrix .....	36
2.7 Sudoku .....	40
CAPÍTULO 3 Experimentación en el aula .....	43
3.1 Contextualización y diseño de las sesiones .....	43
3.2 Experimentación y evaluación .....	53
3.3 Conclusiones .....	65
CAPÍTULO 4 Conclusiones .....	68
4.1 Conclusiones del capítulo 1 .....	68
4.2 Conclusiones del capítulo 2 .....	69
4.3 Conclusiones del capítulo 3 .....	69
4.4 Perspectivas de futuro .....	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	71
ANEXOS .....	73

## **Resumen**

Este Trabajo de Fin de Grado se desarrolla y estructura en torno al uso de juegos educativos matemáticos en la enseñanza de las matemáticas en Educación Primaria.

Se comienza haciendo una breve revisión bibliográfica acerca del uso de juegos educativos matemáticos en Educación Primaria, de los efectos que este uso tiene sobre los alumnos en el aprendizaje de esta materia, así como de la relación entre el juego y las matemáticas. A continuación se realiza un análisis de una serie de juegos educativos matemáticos y sus posibilidades de implementación en el aula, finalizando con una experimentación y evaluación de la utilización de tres juegos en una clase de segundo de Educación Primaria.

El trabajo se cierra con unas conclusiones y una valoración crítica acerca de los datos que se han obtenido en cada uno de los epígrafes.

## **Palabras clave**

Matemáticas, lúdico, recreativo, juego, educativo, aula.

## Introducción justificación y objetivos

El presente trabajo está dirigido a la obtención del título de Grado de Maestro de Educación Primaria con mención en Pedagogía Terapéutica.

Entre las competencias profesionales que conllevan ser maestro de Pedagogía Terapéutica en Educación Primaria se encuentra la atención a la diversidad, así como el tratamiento de dificultades de aprendizaje, y este trabajo va en el sentido de dotar de herramientas y experimentos con metodologías, que se constatan por la literatura como útiles, para trabajar las dificultades de aprendizaje en las matemáticas.

Es un trabajo situado en el área de didáctica de las matemáticas, tutorizado por Jose María Muñoz Escolano.

El porqué de haber escogido la línea de juegos responde a varias razones, por un lado está el estereotipo de que las matemáticas son difíciles, y ciertamente, es una de las materias que más suelen costar a los alumnos, bien por sus contenidos abstractos, bien por la metodología que se suele emplear en el aula. Los juegos son una herramienta metodológica que puede ayudar a paliar en cierta medida esa parte de desmotivación hacia las matemáticas, además de que nos proporcionan herramientas de socialización.

Por otro lado, en concreto en las matemáticas, determinados juegos resultan de ayuda en la mejora de la competencia matemática y las destrezas en el pensamiento lógico.

Por todo ello, los objetivos que se plantean cumplir son:

- Objetivo 1: Realizar una aproximación al tópico Juegos Educativos Matemáticos (JEM) en el aula de Ed. Primaria mediante una revisión de la bibliografía de investigación educativa referida a dicho tópico.
- Objetivo 2: Analizar en profundidad distintos JEM desde un punto de vista matemático y didáctico y comprobar su versatilidad para distintos ciclos de Educación Primaria.
- Objetivo 3: Diseño, experimentación y evaluación de unas sesiones con JEM en el aula de Ed. Primaria.

La estructura del trabajo se va a basar en responder a estos tres objetivos, por ello, en primer lugar se va a realizar una revisión bibliográfica de las publicaciones relacionadas con este tema, a continuación se procederá a hacer un análisis de varios juegos útiles para la enseñanza para finalizar con una experimentación en el aula del uso de juegos matemáticos educativos.

Finalmente, me gustaría agradecer al Colegio Público de Educación Primaria Monsalud, y en especial a la tutora de 2º A de Educación Primaria, Carmen Herguido, por su colaboración y disposición, puesto que gracias a ella se ha podido realizar de la experimentación en el aula. También me gustaría agradecer a todos los profesores del departamento de Didáctica de las Matemáticas de la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza, por su dedicación y por haber enfocado las asignaturas de Didáctica de Matemáticas de un modo que pretende romper con la metodología tradicional de enseñanza de esta materia, que pretende que los alumnos pierdan el miedo y disfruten con ellas. Por último, me gustaría agradecer a mi tutor del Trabajo de Fin de Grado, Jose María Muñoz Escolano, puesto que me ha guiado y orientado en todo el desarrollo del trabajo proporcionándome en todo momento las herramientas necesarias para realizarlo.

## CAPÍTULO 1. Marco teórico.

Después de hacer una breve revisión bibliográfica se van a explicar los puntos más importantes que se han encontrado y que afectan directamente a nuestros intereses.

### 1.1 Definición de juego.

Puesto que el objeto de este trabajo son los Juegos Educativos Matemáticos (JEM), conviene comenzar por dar una definición de qué es un juego, para ello se suele recurrir a los diccionarios. Si tomamos la definición del Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española, encontramos lo siguiente: “Ejercicio recreativo sometido a reglas, y en el cual se gana o se pierde”, y a su vez, recrear es: “Divertir, alegrar o deleitar”.

Ahora bien, a la hora de dar una definición concreta de JEM, es cuando aparecen las dificultades, pues por el momento no se ha encontrado una definición unívoca de los mismos. Gardner (1983) citado en Corbalán (1994) dice que los juegos matemáticos o las matemáticas recreativas son matemáticas -no importa de qué tipo- cargadas de una fuerte componente lúdica. Sin embargo poco aclaramos así, porque las ideas de “juego”, “recreación” y “lúdico” son aproximadamente sinónimas.

Otra definición interesante desde una perspectiva antropológica es la que propone Huizinga (1943) citado en Bishop (1998) que considera que el juego es, como impulso social, más antiguo que la cultura misma y se extiende por todas las etapas de la vida como un fermento cultural. Jugar es una forma particular de la actividad social en la que se establecen unas reglas y en la que los participantes se convierten en jugadores.

Si hemos de escoger una definición lo más completa posible, nos quedamos con la de Gairín (1990), que tras analizar a Bright, Harvey y Wheeler (1985), recopila la siguiente definición de JEM que aporta algunas características nuevas a la de Huizinga y que está recogida en Corbalán (1994):

- Es una ocupación voluntaria, a la que dedicarse libremente.
- Un juego es un desafío contra una tarea (solitario) o un oponente.

- Un juego viene controlado por un conjunto definido de reglas, que abarcan todas las maneras de jugarlo.
- Un juego representa una situación arbitraria claramente delimitada en el tiempo y en el espacio, desde la actividad de la vida real.
- Socialmente las situaciones de los juegos se consideran de importancia mínima.
- El juego tiene una clara delimitación en el espacio y en el tiempo. El estado exacto que se alcanza durante el juego no se conoce a priori al comenzar el mismo.
- El juego termina después de un número finito de movimientos en el espacio-tiempo.

### **1.2 Juegos y educación: papel del juego en la enseñanza.**

El juego puede ser muy útil en la enseñanza, no solo de las matemáticas sino también de cualquier otra materia, puesto que el juego conecta con los intereses del niño, forma parte de su naturaleza y es básico para su correcto crecimiento intelectual. “El juego crea una zona de desarrollo próximo en el niño, que es generadora de nuevos aprendizajes, no es un rasgo predominante de la infancia, sino un factor básico del desarrollo” (Vygotski, 1979).

Podemos extraer de estas afirmaciones, que la gran cantidad de los aprendizajes de los niños se desarrollan en un entorno lúdico.

Los juegos pues, “no deben considerarse como un entretenimiento o una diversión, como algo motivador pero nada más, las investigaciones de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas nos demuestran que tienen un potencial educacional importante” (Bishop, 1998). Ahora bien, tal como hemos visto, este potencial puede ser útil no solo en la enseñanza de las matemáticas, sino en cualquier otro proceso cognitivo, en cualquier otro ámbito del desarrollo.

Los juegos también pueden ser útiles en situaciones multiculturales, en aulas donde haya gran diversidad de niños de culturas, religiones y lugares diferentes. Bishop

(1998) indica que los juegos se encuentran muy difundidos geográficamente, existen en todas partes, y por tanto, para quien enseña en una situación multicultural, pueden constituir un punto de contacto entre niños de grupos culturales y lingüísticos distintos.

Se han realizado numerosos estudios sobre la importancia del juego en el desarrollo infantil en los que se defiende que el juego es algo más que un entretenimiento, tiene un alto potencial educativo y formativo, y es un importante generador de aprendizajes culturales y sociales.

Si los maestros podemos transformar el aula en un lugar (no sólo en la clase de matemáticas) donde prime el ambiente lúdico, y dado el interés, la curiosidad y la expectativa que generan este tipo de actividades, Curth (2001) mantiene que podemos generar en los niños aquellas actitudes que son fundamentales para cargar de sentido la enseñanza.

Finalmente, podemos concluir que “cuando queremos aprovechar los juegos con objetivos educativos, se van a practicar con un objetivo concreto de aprendizaje. Jugar por tanto, puede ser una parte integrante del aprendizaje”. (Bishop, 1998).

### **1.3 El juego como recurso para enseñar matemáticas.**

Generalmente en nuestra sociedad, hay una actitud de desagrado hacia el aprendizaje de las matemáticas, Gairín (1990) mantiene que está comprobado que hay una correlación entre las actitudes y el rendimiento en las matemáticas, por ello, el desarrollo de actitudes positivas hacia ellas es una tarea prioritaria del profesor de matemáticas, y por ello, la utilización de juegos favorecerá el aprendizaje de las mismas.

Bishop (1998) defiende que, de la misma manera que jugar es una actividad universal, las matemáticas son también un área universal de conocimiento. Ahora bien, lo universal no es las ideas matemáticas propiamente dichas, sino las actividades en las que la gente las involucra. Encontramos seis actividades matemáticas importantes y diferentes que se practican en todo el mundo:



- Contar: ¿cuántos?
- Localizar: encontrar un camino
- Medir: ¿cuánto?
- Dibujar: propiedades y relaciones de las formas.
- Jugar
- Explicar: ¿por qué?

Podemos ver una coincidencia entre la edad de los alumnos y su gusto y motivación por las matemáticas, “se ha demostrado que a medida que avanza la edad y curso de los escolares, disminuye su rendimiento matemático” (Ferrero, 1998). Es posible que esto sea debido a que, en los niveles iniciales, el juego forma parte de la metodología de enseñanza, y conforme vamos avanzando de curso, el componente lúdico se pierde, se empieza a considerar como algo carente de importancia, banal, “por ello los educadores estamos obligados a buscar recursos didácticos que no solo motiven a los alumnos y alumnas sino que también faciliten su aprendizaje, uno de estos recursos es el juego” (Ferrero, 1998)

Siguiendo con el aspecto motivacional, Guzman (2004) asegura que, frecuentemente, muchas personas que se declaran incapaces para las matemáticas, disfrutan inmensamente con puzzles y juegos cuya estructura no difiere apenas de la matemática. Estas personas tienen bloqueos causados generalmente en la niñez, donde la enseñanza se suele basar en preguntas inmotivadas a las que siguen respuestas inconexas, haciendo de las matemáticas una materia absurda y complicada. Muchas de estas personas, adecuadamente motivadas desde un principio se mostrarían, ante la ciencia en general y ante la matemática en particular, tan inteligentes como se muestran en otros campos diferentes.

Haciendo hincapié en las ventajas que supone el uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas, Ferrero (1998) expone que las matemáticas dotan a los individuos de un conjunto de instrumentos que potencian y enriquecen sus estructuras mentales, por otro lado, los juegos favorecen que los niños desarrollen estos instrumentos, que aprendan técnicas intelectuales, potencian el pensamiento lógico y desarrollan hábitos de razonamiento.

Edo (1998) nos indica que, en el uso de JEM en el aula, por un lado nos encontramos con la expectación inicial y después con la satisfacción posterior. Considera que el mejor método para mantener atento e implicado a un estudiante es proponerle un juego matemático. Además, expone a su vez otros puntos favorables sobre los niños:

- Adquieren por lo menos iguales conocimientos y destrezas que las que obtendrían en otras situaciones de aprendizaje.
- La información se aprende más deprisa, aunque la cantidad aprendida no es mayor.
- Motivación por las actividades aunque no tiene por qué darse con la materia. Mejor actitud, mayor interés.
- Tendencia a asistir regularmente a la escuela
- Socialización
- Aprendizajes significativos.

Aunque también expone una serie de inconvenientes:

- Desconocimiento de los contenidos que se trabajan.
- Dudas a la hora de escoger y secuenciar los juegos.
- Dificultad para evaluar lo aprendido.
- Concepción errónea del juego por parte de los alumnos, asociándolo a actividad libre.
- Desencantamiento.

Sin embargo, con una correcta planificación, estos inconvenientes se pueden solventar sin dificultades.

Edo, Baeza, Delofeu y Badillo (2008) coinciden en que el juego permite el desarrollo de las áreas social, política, moral, emocional y cognitiva en el niño, desarrolla su autonomía y autoestima, permite una cooperación y retroalimentación mutua e inmediata del niño con sus compañeros, tiene gran fuerza motivadora y los niños se encuentran más activos mentalmente cuando están inmersos en él. Presenta potencialidades como el aumento de la habilidad de cálculo mental, el desarrollo de la capacidad de clasificación, seriación, comprensión del número, comprensión y ubicación espacial y temporal, y ayuda al desarrollo del lenguaje matemático.

Los juegos, además de para conseguir una reflexión lógica y contribuir al aprendizaje de las matemáticas, nos sirven para enriquecer la experiencia lingüística y estética de los alumnos dado que les permiten hablar, compartir y discutir para poder después comprobar y explicar, añaden Fernández y Rodríguez (1989).

Así pues, hay tres aspectos que por sí solos justifica la incorporación del juego en la enseñanza de las matemáticas: el desarrollo de técnicas intelectuales, el fomento de las relaciones sociales y el carácter lúdico:

- Desarrollo intelectual: estimula la imaginación, el pensamiento crítico, favorece la creatividad, es un ejercicio mental creativo. Desarrolla el razonamiento lógico.
- Desarrollo social: estimular diferentes cualidades personales y sociales: confianza, cooperación, comunicación, aceptación de normas, trabajo en equipo, etc. La persona aprende a conocerse a sí misma y a comprender a los demás.

Además los juegos capacitan al alumnado para enfrentarse a las situaciones imprevistas, estimulan la imaginación, el pensamiento lógico, favorecen la capacidad de discurrir, e inventar, ejercitan la inteligencia y lo más importante, acaban con el miedo y aversión que los alumnos tienen a las matemáticas.

Así pues, como conclusión, Fernández y Rodríguez (1989) mantienen que se tiene la certeza de que los pasatiempos, convenientemente elegidos, servirán fundamentalmente para motivar al alumno, para hacerle descubrir un concepto, o para asegurar y afianzar conocimientos ya adquiridos.

#### **1.4 El juego en el currículo de matemáticas de Educación Primaria.**

Según el currículo, la metodología que debe emplearse en el aula debe basarse en la investigación y el descubrimiento, en valorar los procesos, en aprender de los errores, en el trabajo en equipo o por parejas, en discutir diferentes soluciones para una misma propuesta, en valorar el esfuerzo independientemente de los resultados, en proponer tareas que permitan avanzar a todos los alumnos, etc. (pág. 174). En suma, hay que

procurar que el alumnado sea partícipe de su propio aprendizaje. Los JEM son una herramienta que encaja muy bien con este tipo de metodología, puesto que permiten al alumno ser el protagonista, el agente principal del proceso de enseñanza-aprendizaje, le permiten ser autónomo, desarrollan su socialización, su pensamiento lógico, le aportan habilidades de razonamiento, en definitiva, a través del juego podemos lograr todo aquello que el currículo establece.

En las orientaciones didácticas del currículo, también se hace mención al uso de JEM en el aula. Puesto que la naturaleza de la mente humana permite pensar mejor con lo familiar, lo perceptible y manipulable que con lo abstracto, no representable y desconocido, la construcción de ideas matemáticas abstractas por parte del alumno debe sustentarse en la observación y reflexión sobre los recursos materiales puestos a su disposición (pág. 174), uno de estos recursos son los JEM, las matemáticas recreativas son una actividad para que los alumnos encuentren significado a la investigación en matemáticas.

Otra parcela de las matemáticas en la cual el currículo hace referencia al uso de juegos, es en la enseñanza estadística y probabilidad, para lo cual son muy útiles los JEM de azar, como Bingos y loterías, en los cuales los alumnos trabajan este tipo de contenidos de una forma significativa y práctica, encontrándole una utilidad.

### **1.5 Clasificaciones de juegos educativos matemáticos.**

Al igual que era difícil encontrar una definición unívoca de JEM, por lo que encontrábamos varias referidas a diferentes aspectos de los mismos, no hay una clasificación universal de JEM, sino que encontramos varias clasificaciones en función de las características que se destacan en cada una de ellas.

Por un lado, Bishop (1998) hace una clasificación de juegos en función de si son imaginativos, realistas, imitativos, discriminativos, competitivos, propulsivos y de placer, es decir, en función de su naturaleza.

Gairín (1990) encuentra dos tipos de juegos matemáticos en función de la finalidad que persiguen, comprensión de conceptos o resolución de problemas:

a) Juegos de conocimiento, exigen a los jugadores que utilicen conceptos o algoritmos incluidos en los programas matemáticos. En ellos distinguimos tres niveles de aplicación:

- Pre-institucional: para descubrir o justificar un concepto.
- Co-institucional: acompaña otros recursos para la enseñanza de un bloque temático
- Post-institucional: reforzar y consolidar un aprendizaje.

b) Juegos de estrategia: exige a los jugadores poner en práctica habilidades, razonamientos o destrezas directamente relacionadas con el modo en que habitualmente proceden las matemáticas. Los hay:

- Personales: el jugador tiene que encontrar una forma de resolverlo
- Multipersonales: ganar al contrario.

Edo, M., Delofeu, J. y Badillo, E. (2007) nos muestran otra forma de clasificar los juegos, que es en función del grado de azar que contienen:

a) Juegos de azar puro: los jugadores se limitan a seguir las instrucciones dictadas por el dado.

b) Juegos con alguna estrategia favorecedora. Hay existencia de azar, pero también hay toma de decisiones por parte del jugador.

c) Juegos de estrategia: todas las decisiones están en manos de los jugadores.

Los juegos del tipo b y c conllevan un razonamiento vinculado al pensamiento matemático, de resolución de problemas.

Los juegos de cualquiera de los tres tipos desarrollan también otros tipos de contenidos matemáticos como por ejemplo aspectos de nuestro sistema de numeración, cálculo mental, etc.

### 1.6 El juego y el pensamiento matemático: relación entre el juego y las técnicas de resolución de problemas.

Los JEM, en especial los de estrategia, tienen un gran potencial para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, habilidades en las cuales el currículo pone especial énfasis como uno de los elementos que conforman la competencia matemática.

Tal como nos cuentan Edo, M., Baeza, M., Delofeu, J. y Badillo, E. (2008), la principal relación entre los juegos de estrategia y la resolución de problemas radica en el hecho de que, potencialmente, ambos comparten el mismo proceso heurístico, es decir, las fases de resolución de uno y de otro coinciden, así como el tipo de operaciones mentales a realizar.

Algunas de estas operaciones son: la indagación, la exploración y el descubrimiento, algo que, según estos autores, está en estrecha relación con su idea del uso de juegos de estrategia.

Este paralelismo entre el proceso de resolución de un problema matemático y el de descubrimiento de la estrategia ganadora de un juego lo podemos ver reflejado en el cuadro comparativo que propone Edo, M (2002) entre las fases de resolución de un problema matemático en el ámbito de Educación Primaria y las fases de resolución de un juego:

Fases de resolución de problemas en primaria	Fases de resolución de un juego
I. Comprensión del problema.	a) Comprensión de los objetivos del juego y de las normas a seguir.
II. Diseño y ejecución de un plan general o de planes parciales sucesivos.	b) Desarrollo de partida: experimentación, realización de conjeturas, diseño de planes parciales, planificación de una estrategia.
III: Verificación de la solución obtenida.	c) Validación o refutación de la estrategia y análisis de lo que ha pasado.

En este cuadro se observa la aparición de fases o momentos claves en el desarrollo de un juego que están paralelas a las fases de resolución de un problema.

Los juegos matemáticos pueden permitir pues, desarrollar habilidades de resolución de problemas, ahora bien, siempre y cuando sean trabajados con un objetivo claro y dentro de un ambiente estructurado de resolución de problemas. Este entorno debe permitir a los alumnos explorar, verbalizar, discutir y compartir diversos caminos para la resolución del juego, añaden Edo, M., Baeza, M., Delofeu, J. y Badillo, E. (2008).

Tras haber realizado una experimentación en el aula y un análisis de resultados, estos autores han podido comprobar la realidad de estas argumentaciones, añadiendo una demanda a los profesores de matemáticas del uso en el aula de este tipo de juegos como herramienta metodológica para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, puesto que se ha demostrado la relación entre unos y otros.

Finalmente, Bishop (1998) defiende que el juego tiene una estrecha relación con el razonamiento matemático, que es la base del razonamiento hipotético. Los JEM desarrollan habilidades concretas de pensamiento estratégico, adivinación, planificación, cálculo aproximado, demostración, verificación, en definitiva, habilidades que son propias de este tipo de razonamiento.

### **1.7 Metodología de empleo de JEM en el aula y criterios para la elección de JEM.**

Los pasos a seguir a la hora de diseñar una experiencia de juegos en el aula según Edo, M. (1998) son:

- Establecer los objetivos generales que se pretenden conseguir con el uso de los JEM.
- Paralelamente al establecimiento de los objetivos se concretan los contenidos a trabajar para lograrlos.
- Diseño de la situación didáctica inicial: número de niños, agrupaciones, qué juegos se van a utilizar, quién los escoge, en qué grado va a participar el maestro, etc.

- **Diseño final:** periódicamente se van revisando las situaciones iniciales, resolviendo las cuestiones planteadas en las mismas e introduciendo modificaciones, así es como llegamos a un diseño final.

A su vez, Gairín, J.M. (1990), encuentra una serie de consideraciones sobre el modo de proceder en el empleo de juegos en el aula, una vez ya se ha realizado el diseño de la experiencia:

- Es necesario que el profesor practique el juego antes de presentarlo a los alumnos para que pueda conocerlo en profundidad, disfrutándolo y haciendo así que sus alumnos también lo disfruten.
- El juego hay que proponerlo a los alumnos en el momento preciso, determinando si corresponde al nivel pre-, co- o post-institucional.
- El juego ha de utilizarse para un fin adecuado.
- El juego hay que practicarlo de forma correcta, dedicando una preparación previa y aumentando la dificultad progresivamente.
- Todos los alumnos han de participar en el juego.
- Arbitrar medidas para que la solución de juegos de estrategia la puedan alcanzar todos los niños, que no se haga pública la solución antes de que todos la hayan obtenido.
- El profesor puede recurrir a los juegos comercializados o publicados.
- Si decide elaborarlo personalmente, recordar que está la posibilidad de utilizar uno ya existente que ha sido practicado y es conocido por los alumnos, modificando las reglas y/o los materiales y adaptándolo a los intereses pedagógicos.

Por otro lado Curth (2001) nos muestra las etapas a seguir por parte de los alumnos durante el desarrollo de un juego:

- Primera etapa: juego. Es el desarrollo del juego en sí mismo: comprensión de la tarea, reglas, puntuaciones...
- Segunda etapa: reflexión. Actividades que se desprenden naturalmente de la actividad lúdica, situaciones que derivan del mismo juego. Puede darse en solitario o en grupo.



- Tercera etapa: confrontación. Es la modalidad de cierre de las actividades. Se basa en que los niños organizados por el docente, presenten y discutan las resoluciones de sus actividades. Esto permite el cumplimiento de varios objetivos: promueve la adecuada verbalización de las actividades, pone en evidencia las estrategias seguidas y permite su evaluación por parte de los niños, permite valorar como formas de aprendizaje los hábitos de seguir, entender y valorar el razonamiento ajeno.

Los criterios a la hora de elegir un JEM adecuado para la clase de matemáticas se basan, según Gairín, J.M. (1990), principalmente en que el profesor se formule a sí mismo preguntas como: ¿sirve el juego para los objetivos propuestos?, ¿qué conocimientos necesita el alumno para practicar el juego?, ¿qué habilidades se requieren para practicar el juego?, ¿el juego resulta atractivo a los alumnos teniendo en cuenta su edad?, ¿hay limitaciones físicas para practicar el juego?, ¿hay problemas de costos o espacios para su práctica?, ¿tenemos referencias previas de ese juego?, etc.

En definitiva, hay que procurar que los juegos estén adecuados al nivel de los alumnos, que sean sencillos, motivantes, que tengan una fácil adaptación así como que no sea complicada su puesta en marcha en el aula. También debemos tener en cuenta que, cuando se utilizan varios juegos, éstos estén “secuenciados de forma que el contenido de cálculo va aumentando de dificultad y también los elementos que intervienen en la estrategia del juego van variando” (Edo, 1998) de forma que el aprendizaje sea progresivo y significativo.

## CAPÍTULO 2. Análisis de Juegos educativos matemáticos

En este capítulo se va a realizar un análisis de siete JEM en aras de cumplir el objetivo dos del trabajo: analizar en profundidad distintos JEM desde un punto de vista matemático y didáctico y comprobar su versatilidad para distintos ciclos de Educación Primaria.

Se han escogido en total siete juegos, los cuatro primeros juegos, Bingo, Dominó, Batalla Naval y Tangram están enfocados principalmente al trabajo de los contenidos, y las estrategias favorecedoras utilizadas en ellos no son muy sofisticadas.

El juego Veinte-veinte, aun siendo de conocimiento, sí que conlleva un tipo de estrategia más elaborada que las anteriores y que lo aproxima algo más a la categoría de juego de estrategia.

Finalmente, el Tantrix y el Sudoku son juegos puramente estratégicos.

El hecho de que se hayan escogido más juegos de conocimiento que de estrategia responde a la razón de que, en la literatura consultada, aplicados a los ciclos de primaria, hay muchos más juegos de conocimiento que de estrategia.

No obstante, como ya hemos comentado, muchos de estos juegos de conocimiento conllevan el empleo de estrategias favorecedoras por parte de los alumnos, estrategias que, aunque no sean muy elaboradas, también están relacionadas con las herramientas de resolución de problemas mencionadas en el capítulo uno.

En los siguientes juegos se analizan tanto los contenidos de primaria que podemos cubrir como las estrategias favorecedoras que los alumnos pueden emplear.

## 2.1. Bingo.

### *Nombre y origen:*

El nombre del juego es Bingo. Su origen es incierto, algunas teorías remontan el origen de éste popular juego de azar al tiempo de la cultura romana. Otras lo relacionan a la antigua Italia en el siglo XVI, pero lo realmente cierto es que constituye una de las primeras formas de juego popular.

### *Nivel:*

Primer y segundo ciclo de Educación Primaria para el trabajo de contenidos matemáticos. Tercer ciclo de Educación Primaria para el trabajo de la estadística y la probabilidad.

### *Objetivos didácticos:*

El objetivo principal que se puede conseguir con este juego es la adquisición de conceptos. Con respecto al tipo de contenidos que se pueden trabajar, principalmente van a ser contenidos de tipo aritmético: sumas, restas, multiplicaciones y divisiones enteras. También se podría trabajar algún contenido geométrico de bajo nivel, como el reconocimiento de figuras simples.

También podemos trabajar la estadística y la probabilidad, en el último ciclo, a través de este juego, de manera que, por ejemplo, los alumnos deban calcular cuál es la probabilidad de que salga cierto número sabiendo de antemano las bolas que hay.

### *Número de jugadores:*

El Bingo es un juego que admite gran variedad de número de jugadores en solitario, desde tres hasta los que quieran jugar por lo que sería adecuado para jugar toda la clase.

### *Materiales:*

El Bingo original se compone de una ruleta con bolas numeradas en su interior, así como de unos cartones con números. El Bingo que podríamos adaptar en la clase se compondría de unas tarjetas con los contenidos a trabajar que estarían mezcladas en un recipiente, así como unos cartones con dichos contenidos resueltos, por ejemplo, en las tarjetas encontraríamos sumas sencillas y en los cartones de los alumnos los resultados de dichas sumas.

*Objetivo y reglas del juego:*

El objetivo del juego es conseguir tachar todos los números del cartón, el que los tache todos en primer lugar gana. Las reglas consisten en que conforme van saliendo un número de la ruleta, el jugador busca en sus cartones para comprobar si lo tiene, si es así lo tacha, cuando ha conseguido tachar todos los números de una misma línea, el jugador canta Línea; cuando consigue tachar todos los números del cartón, el jugador canta Bingo y gana la partida.

*Estrategias favorecedoras:*

Este juego no cuenta con estrategias favorecedoras, es un juego de azar puro.

*Orientaciones metodológicas:*

El Bingo es muy adecuado para la Educación Primaria dada su versatilidad y sus infinitas posibilidades. Además es un juego que, por su grado de azar, permite atender a la diversidad.

Se utilizaría tras haber trabajado un contenido, a modo de repaso del mismo, es decir, es un juego post-institucional.

En primer y segundo ciclo, es conveniente que los niños conozcan los contenidos que se vayan a trabajar en el juego. Para último ciclo, en el trabajo de la estadística y la probabilidad, podríamos utilizar el Bingo tanto a un nivel co- y post-institucional, a la vez que los niños están viendo la teoría o cuando ya la han visto, como a un nivel pre-institucional, de manera que se podría aprovechar para que los niños calculasen probabilidades sin haber dado todavía la teoría, extrayendo ellos mismos las fórmulas para hacerlo.

Para la introducción del Bingo en el aula, es necesario en primer lugar que los niños conozcan el material que se va a utilizar, que se familiaricen con los cartones, las bolas, que vean las posibles parejas, etc. Una vez que ya han visto las posibilidades, se puede proceder a explicar el juego y se ha de realizar al menos una partida de prueba, para que a todos les quede claro cómo se juega. Finalmente ya se podrá jugar.

Hay varias formas de organizar el juego, puede ser el maestro el que cante las bolas y todos los niños juegan, puede ser un niño el que las canta o incluso varios, se pueden apuntar las bolas que van saliendo en la pizarra o se puede no hacerlo... Las diferentes variantes irán en función de las necesidades y preferencias del maestro que vaya a utilizar el juego en el aula, aunque sí que es recomendable que, al menos en los

primeros ciclos, se vayan apuntando las bolas que van saliendo para favorecer que todos puedan saberlo y aunque se distraigan en un determinado momento no se pierdan en el juego.

#### *Juegos parecidos:*

Loterías, Dominó, Memory, cualquier juego que consista en emparejar dos conceptos iguales (aunque estén presentados de diferente manera).

#### *Variantes:*

Como ya hemos dicho, hay infinitas variantes para este juego, se puede trabajar prácticamente cualquier contenido, vamos a especificar una serie de ejemplos para cada curso:

- Primer curso: se puede trabajar el Bingo original pero mezclando los números escritos en cifra y el letras, o también escritos con representaciones gráficas de puntos, de manera que los niños repasan el contenido del orden numérico y las diferentes representaciones de un número. Podemos trabajar también con Bingos de sumas y restas de las tablas de sumar de forma que los niños las puedan hacer mentalmente, poniendo por un lado resultados y por otro operaciones o incluso mezclando ambos. En geometría se puede trabajar el reconocimiento de las figuras principales, poniendo en las bolas el nombre de la figura y en los cartones de los alumnos la representación gráfica, aunque bien es cierto que a esta edad todavía conocen muy pocas figuras y el juego todavía no sería muy enriquecedor y terminaría enseguida.
- Segundo curso: se pueden trabajar todos los contenidos de primer curso a modo de repaso, añadiendo nuevos como más formas geométricas, sumas y restas más complicadas, así como las tablas de multiplicar, que es el contenido primordial de segundo curso.
- Tercer curso: igual que los anteriores, complicándolos ligeramente y añadiendo contenidos de divisibilidad.
- Cuarto curso: todos los contenidos anteriores y se pueden añadir los números racionales poniendo por un lado el número en forma de fracción y por otro lado su representación gráfica (bien en gráfico de tarta o bien en la recta numérica).

- En quinto y sexto curso el Bingo se utilizaría para trabajar ya no contenidos específicos de aritmética o geometría, sino para trabajar la estadística y la probabilidad. Se jugaría por tanto al juego original, empezando en quinto con pocas bolas, de manera que los alumnos tuviesen que hallar probabilidades, para en sexto curso aumentaríamos la dificultad añadiendo más bolas.

## **2.2 Dominó.**

### *Nombre y origen:*

El nombre del juego es Dominó. Su origen es incierto, y su autor anónimo. La mención escrita más antigua sobre el Dominó está documentada en República Popular China, en el escrito "Antiguos hechos de Wulin" redactados por Zhou Mi (1232–1298) durante la dinastía Yuan, donde se referían a los "pupai" (juegos de placas o Dominós) y a los dados como objetos vendidos por los mercaderes durante el reinado del emperador Xiaozong de los Song.

### *Nivel:*

Primer y segundo ciclo.

### *Objetivos didácticos:*

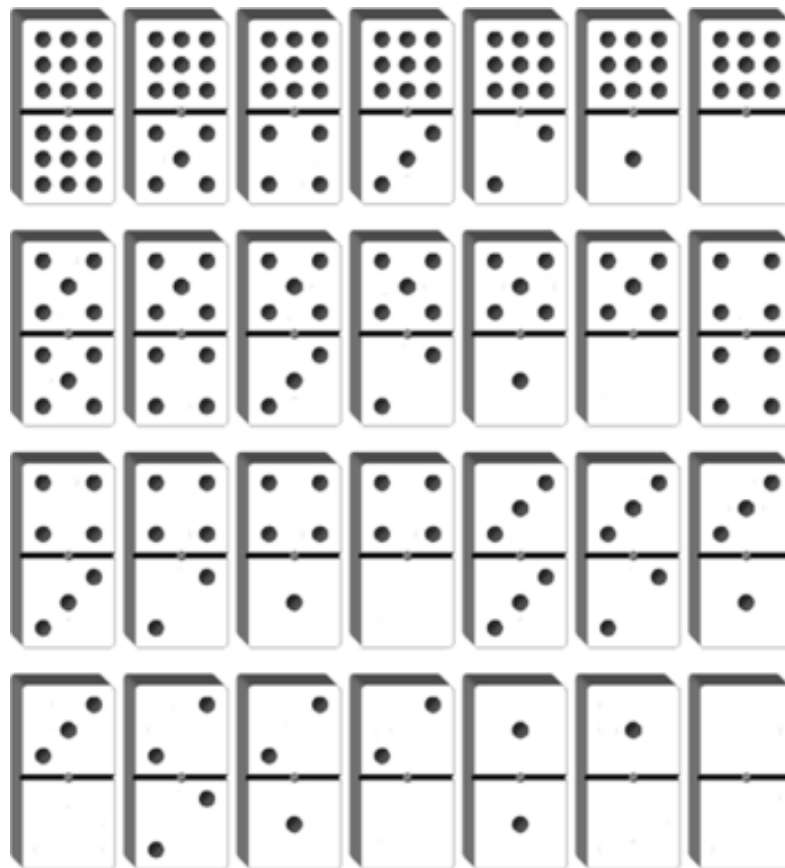
El objetivo principal que se puede conseguir con este juego es la adquisición de conceptos. Con respecto al tipo de contenidos que se pueden trabajar, principalmente van a ser contenidos de tipo aritmético: sumas, restas, multiplicaciones y divisiones enteras (poniendo en una ficha la operación y en la otra el resultado). También se podría trabajar algún contenido geométrico de bajo nivel, como el reconocimiento de figuras (poniendo en una ficha el nombre de la figura y en la otra su representación gráfica).

### *Número de jugadores:*

Generalmente se juega con cuatro jugadores en solitario, aunque el número de jugadores puede variar, desde dos hasta doce personas, se repartirán las fichas en función del número de personas que jueguen.

*Materiales:*

El material del Dominó clásico son unas fichas rectangulares, generalmente blancas por la cara y negras por el revés, divididas en dos cuadrados, cada uno de los cuales lleva marcado de cero a un determinado número de puntos. El juego completo de fichas de Dominó consta normalmente de 28 piezas siendo la ficha más grande la de doble seis.



Para adaptarlo al aula, bastaría con realizar unas tarjetas imitando las fichas rectangulares, divididas en dos cuadrados y poniendo en ellas los contenidos a trabajar.

*Objetivo y reglas del juego:*

El objetivo del juego básico es colocar todas las fichas propias en la mesa.

Las reglas del juego son:

- Comienza el que tiene la ficha con el doble seis, o en su defecto, en las variantes que podamos realizar en el aula, el que tenga la ficha con el valor mayor.
- En cada turno un jugador coloca, si puede una ficha, emparejándola con otra que ya está colocada en la mesa, por ejemplo, si en la mesa hay un dos, y el

jugador tiene una ficha con un dos la puede colocar. Un ejemplo con una variante para trabajar las sumas sería, si en la mesa hay un  $2+3$  y el jugador tiene un 5, puede emparejarlas.

- Si no puede colocar ninguna ficha pasa el turno.
- Gana aquel jugador que consigue colocar primero todas su fichas.

#### *Estrategias favorecedoras:*

En el juego original las estrategias serían:

- Descartarse de los dobles lo antes posible, puesto que son los más difíciles de emparejar.
- Contar las piezas que van saliendo, para saber si se va a poder colocar una ficha o no, es decir, si por ejemplo tenemos una ficha que tiene un dos, hay 6 doses, y ya han salido 5 de ellos, no voy a poder colocar esa ficha usando el dos, tendré que colocarla utilizando el otro número que haya en la ficha.

Las estrategias favorecedoras también van a depender de la variante de Dominó que se juegue, si por ejemplo, se juega a puntos, de manera que, una vez que una persona ha colocado todas sus fichas, el resto cuenta los números de las fichas que les quedan y pierde el que más puntos tiene, la estrategia favorecedora será ir descartándose de las fichas con números altos.

#### *Orientaciones metodológicas:*

Este juego ofrece múltiples opciones y tiene una gran versatilidad a la hora de trabajar cualquier contenido.

El Dominó es un juego prioritariamente post-institucional, es decir, debe realizarse una vez que los niños han visto y aprendido los contenidos que se quieran trabajar, a modo de repaso de los mismos, aunque también se podría utilizar a nivel pre- y co-institucional para contenidos que se pretende que los niños los comprendan por sí solos, que los extraigan de una forma empírica.

Para la introducción del Dominó en el aula, es necesario primero que los niños conozcan las reglas del juego y su funcionamiento, y que se familiaricen también con el material, puesto que en función del objetivo que persigamos, éste va a ser diferente, con lo cual habrá que mostrárselo previamente a los alumnos aunque estos ya estén familiarizados con las piezas de Dominó clásicas.



Una vez que los alumnos ya conocen las reglas y están familiarizados con el material, se puede proceder a jugar, ahora bien, a modo de prueba en las primeras partidas.

Es conveniente que en los niveles iniciales, así como en el primer ciclo, los alumnos jueguen por parejas, puesto que facilita el desarrollo del juego y favorece la aparición de las estrategias favorecedoras, puesto que es más fácil contar las piezas dado que las que no tiene un niño las tiene el contrario.

También conviene empezar con pocas fichas e ir aumentando el volumen progresivamente.

#### *Juegos parecidos:*

Bingo, Memory, juego de parejas de cartas, en resumen, cualquier juego que consista en emparejar dos elementos iguales con las mismas o diferentes representaciones.

#### *Variantes:*

Como ya hemos dicho, hay infinitas variantes para este juego, se puede trabajar prácticamente cualquier contenido, vamos a especificar una serie de ejemplos para cada curso que van a ser iguales a los contenidos que se podían trabajar con el Bingo:

- Primer curso: se pueden trabajar el Dominó original pero mezclando los números escritos en cifra y el letras, o también escritos con representaciones gráficas de puntos, de manera que los niños repasan el contenido del orden numérico y las diferentes representaciones de un número. Podemos trabajar también con Dominós de sumas y restas de las tablas de sumar de forma que los niños las puedan hacer mentalmente, poniendo por un lado resultados y por otro operaciones o incluso mezclando ambos. En geometría se puede trabajar el reconocimiento de las figuras principales.
- Segundo curso: se pueden trabajar todos los contenidos de primer curso a modo de repaso, añadiendo nuevos como más formas geométricas, sumas y restas más complicadas, así como las tablas de multiplicar, que es el contenido primordial de segundo curso de Educación Primaria.
- Tercer curso: igual que los anteriores, complicándolos ligeramente y añadiendo contenidos de divisibilidad.

- Cuarto curso: todos los contenidos anteriores y se pueden añadir los números racionales poniendo por un lado el número en forma de fracción y por otro lado su representación gráfica (bien en gráfico de tarta o bien en la recta numérica).

### **2.3 Batalla naval.**

#### *Nombre y origen:*

El nombre del juego varía de un lugar a otro, en España se conoce como Hundir la flota, Hundir los barcos, Batalla naval. En inglés la versión más conocida es Battleship.

El primero en sacarlo al mercado fue Milton Bradley Company, en 1931.

#### *Nivel:*

Final de primer ciclo, segundo ciclo y tercer ciclo de Educación Primaria.

#### *Objetivos didácticos:*

Los contenidos principales que se van a trabajar con este juego son las coordenadas, así como todo lo relacionado con ellas: eje de abscisas, eje de ordenadas, plano cartesiano, etc.

El juego básico apenas no tiene apenas componente de estrategia y únicamente nos va a servir para trabajar los conceptos, pero las diferentes variantes para ciclos superiores van a introducir un componente de razonamiento y pensamiento lógico, de búsqueda de diferentes soluciones.

#### *Número de jugadores:*

El juego se realiza por parejas.

#### *Materiales:*

Dos hojas de papel con dos cuadrículas numeradas idénticas en cada una de ellas. Una de las cuadrículas sirve para colocar los barcos propios y la otra para ir marcando las casillas que se van descubriendo del oponente.

*Objetivo y reglas del juego:*

El objetivo del juego es “hundir” todos los barcos del contrario.

Se juega de manera que ambos jugadores colocan el mismo número previamente establecido de barcos de diferentes tamaños en sus casillas, horizontal y verticalmente.

Un miembro de la pareja dice una coordenada, el otro debe contestarle “agua” si en esa casilla no ha puesto ningún barco, y “tocado” si en esa casilla hay parte de un barco, una vez que se han “tocado” todas las casillas en las que se encuentra el barco, cuando el oponente finalmente elige la última, el otro jugador debe decirle “hundido”. Una vez que se han hundido todos los barcos del oponente se termina el juego.

*Estrategias favorecedoras:*

La estrategia favorecedora es que, una vez que se ha encontrado una casilla en la que hay un barco (el oponente nos ha dicho “tocado”), se van diciendo las consecutivas a dicha casilla hasta que hallemos la correcta en la que se encuentra parte de ese barco, y de esa manera ya sabemos la dirección en la que está el barco (horizontal o verticalmente) y podemos hundirlo en los siguientes turnos.

*Orientaciones metodológicas:*

Sería interesante introducir este juego previamente a la explicación de los contenidos de coordenadas para observar cómo se desenvolverían los niños sin tener esos conocimientos, es más que probable que lograsen extraerlos por sí mismos, lo cual nos facilitaría en gran medida la explicación posterior.

Así pues utilizaríamos el juego a un nivel pre-institucional, aunque, claro está, también podríamos utilizarlo de manera co- y post-institucional, a modo de repaso de los contenidos.

*Juegos parecidos:*

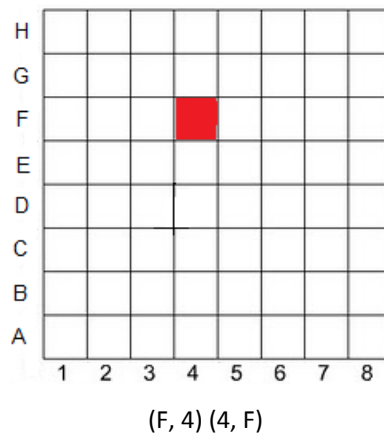
Búsquedas de tesoros en planos.

*Variantes:*

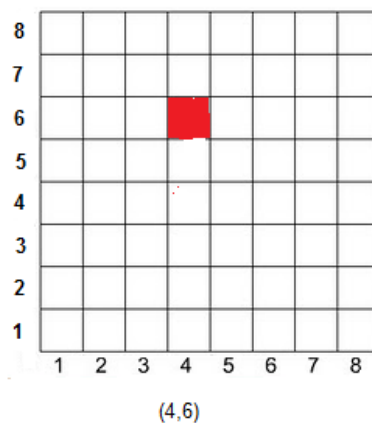
Este juego permite modificaciones para aumentar su nivel y poderlo hacer adecuado a ciclos superiores.

- En primer ciclo: Se jugaría al juego original, siguiendo las reglas comentadas anteriormente, con unas cuadrículas nombradas numérica y alfabéticamente, en

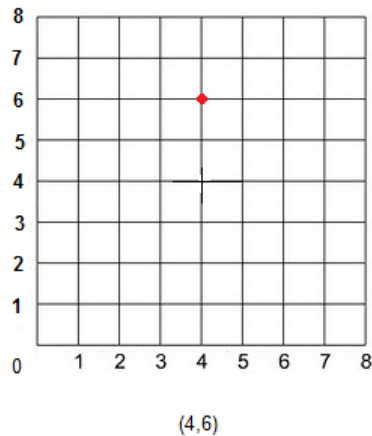
las que la coordenada elegida abarca toda la casilla y no importa el orden en que se dan las coordenadas.



- En segundo ciclo de Educación Primaria, inicialmente se seguiría trabajando como en primer ciclo, y a partir de tercer curso se modificaría la cuadrícula de manera que tanto el eje de abscisas como el de ordenadas estuviesen nombrados por números, y los niños deban nombrar las casillas igual que se nombran las coordenadas. La cuadrícula empleada sería la siguiente:



- En tercer ciclo, la representación de las coordenadas se modificaría sustancialmente de manera que, las coordenadas elegidas ya no abarcan una casilla entera, sino un solo punto. Por lo tanto los barcos se encontrarían no en casillas sino en puntos.



Se pueden introducir variantes que dificulten el nivel, como por ejemplo un juego en el que no hay barcos, sino un solo tesoro que se esconde en una coordenada concreta.

Por turnos se dice una coordenada, de manera que las coordenadas que se encuentran a una determinada distancia alrededor de la correcta tienen un código de color:

- Verde: a distancia uno (una coordenada en vertical y horizontal)
- Amarillo: a distancia dos (dos coordenadas en vertical y horizontal y una en diagonal)
- Rojo: a distancia tres (todas aquellas que están a distancia uno del amarillo).

De esta manera, gana el primero que encuentra el tesoro del otro, y el juego consiste en ir acercándose a la coordenada correcta a través del código de colores.

## 2.4 Tangram.

### *Nombre y origen:*

El juego se denomina Tangram o Tangram chino. Con respecto a su origen y autor, no se sabe con certeza quién inventó el juego ni cuándo, pues las primeras publicaciones chinas en las que aparece son del siglo XVIII, y entonces el juego era ya muy conocido en varios países.

### *Nivel:*

Ciclo final de Educación Infantil, primer y segundo ciclo de Educación Primaria.

### *Objetivos didácticos:*

Las posibilidades didácticas del Tangram son muchas, principalmente relacionadas con la geometría, por un lado favorece el desarrollo de habilidades como las relaciones

espaciales, el pensamiento geométrico, lógica, imaginación, estrategias para resolver problemas, creatividad y aprendizaje autónomo; y por otro lado ayuda a la adquisición de conceptos geométricos como la observación y descripción de figuras planas en diferentes posiciones y tamaños, la construcción de figuras geométricas, nombre de las figuras, el área, el perímetro, etc.

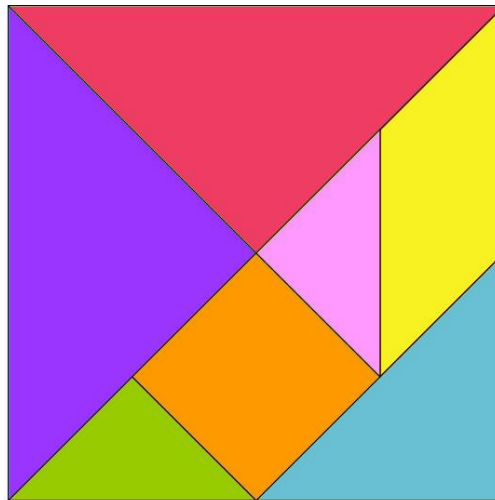
*Número de jugadores:*

Es un juego individual.

*Materiales:*

Un puzle Tangram, generalmente lo encontramos en piezas de madera, aunque también se puede crear de forma manual con una cartulina.

Las piezas están formadas por cinco triángulos rectángulos, un cuadrado y un paralelogramo. Normalmente encontramos las piezas situadas de manera que forman un cuadrado:



*Objetivo y reglas del juego:*

Los objetivos van a variar en función de las actividades que se planteen con el Tangram, si bien el objetivo más conocido es la creación de figuras con las piezas del Tangram.

*Estrategias favorecedoras:*

Al igual que los objetivos, las estrategias también van a variar en función de la actividad que se plantea con el Tangram.

Cuando la actividad consiste en la creación de figuras a partir de un modelo o de una silueta, la estrategia favorecedora consiste en que se van completando primero las partes de la silueta que se ve claramente que están formadas por una de las piezas del Tangram, y a continuación se va rellenando la parte que falta de la silueta con las piezas restantes.

Cuando la actividad consiste en la creación libre de figuras geométricas, tanto con el Tangram como, sobre todo, con el puzle de Brugner, la estrategia favorecedora consiste en ir agotando las posibilidades, comenzando con una pieza fija y moviendo las demás se van viendo las opciones y de esta manera no nos podemos dejar ninguna posibilidad sin realizar. Una vez que ya se han visto todas las opciones con una pieza fija, se utiliza otra como base y se van moviendo las restantes.

#### *Orientaciones metodológicas:*

Este juego es muy adecuado para introducir nociones geométricas, se puede utilizar tanto como paso previo a la explicación como a modo de repaso y afianzación de conocimientos, es decir, es un juego tanto pre-, co- como post-institucional.

Con juegos como este, conseguimos evitar la pasividad y la apatía que genera en los estudiantes el aprendizaje memorístico de la geometría y los convertimos en protagonistas de su aprendizaje, estimulando en ellos el desarrollo de habilidades para reconocer las diferencias y semejanzas entre en las figuras planas que están presentes en su vida cotidiana.

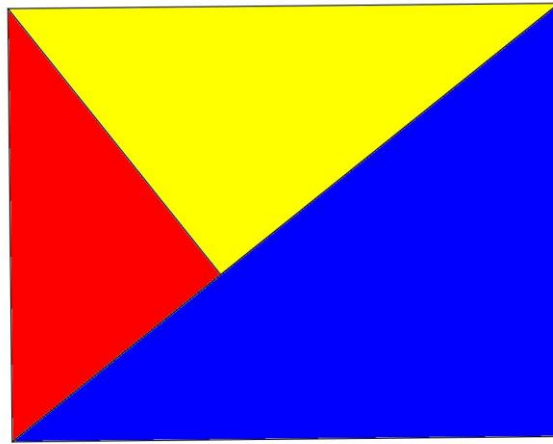
Mediante esta metodología de enseñanza-aprendizaje lúdica los niños asimilan el conocimiento de una forma significativa, consiguiendo que éstos sean más sólidos y favoreciendo el aprendizaje autónomo de nuevos contenidos.

El juego se puede introducir tanto de manera libre, dejando que los niños formen figuras a su antojo, lo cual es recomendado en los primeros niveles y en las primeras ocasiones en las que se presenta a los niños; como de manera guiada, proponiéndoles el maestro las figuras que deben realizar.

#### *Juegos parecidos:*

##### *Puzle de Brugner*

En 1984, el matemático alemán G. Brünger estudió el Tangram que resulta de dividir un rectángulo en tres triángulos rectángulos semejantes (cada triángulo tiene dos lados iguales a los de los demás). Se le suele llamar el Tangram mínimo de Brünger.



Con este Tangram se pueden crear hasta dieciséis figuras poligonales convexas.

*Variantes:*

El Tangram tiene muchas posibilidades didácticas, podemos adaptarlo a prácticamente todos los cursos dependiendo del tipo de contenidos geométricos que queramos trabajar.

- En último ciclo de Educación Infantil trabajaríamos únicamente con la formación de figuras dada una plantilla a tamaño natural en la que aparecen dibujadas las piezas ya colocadas y el niño las va poniendo encima. También se podría trabajar el reconocimiento de las figuras.
- En primer ciclo de Educación Primaria, seguiríamos trabajando únicamente en la construcción de figuras aunque elevando el nivel, de manera que la plantilla ya no tuviese dibujadas todas las piezas, sino solo el contorno, más adelante la plantilla sería de un tamaño menor de manera que las piezas no encajasen en ella y sirviese solo como modelo. A finalizar el ciclo se les podría pedir a los alumnos que realizasen figuras sencillas sin modelo. Con respecto a los contenidos, seguiríamos trabajando únicamente con la nomenclatura de las piezas.
- En segundo ciclo de Educación Primaria continuaríamos con la construcción de figuras, aunque sin ofrecer modelos. Se podría empezar a introducir las nociones de área y perímetro.
- En el último ciclo de Educación Primaria el uso del Tangram se orientaría más a la descripción de las propiedades de las figuras, para ello sería interesante utilizar el Tangram de Brugner, de manera que los alumnos debiesen construir



todas las figuras posibles, nombrarlas y describir sus propiedades. Se seguirían trabajando los conceptos de área y perímetro, sus cálculos, así como el de semejanza entre figuras. En ciclos superiores (en secundaria) también se podría trabajar el teorema de Pitágoras.

## 2.5 Veinte-veinte.

### *Nombre y origen:*

El nombre del juego es Veinte-veinte. Propuesto por Meque Edo, creado por C. Kamii (1989) y recopilado en su obra *Reinventando la aritmética II*, Madrid: Visor.

### *Nivel:*

Finales de ciclo inicial y ciclo medio.

### *Objetivos didácticos:*

Este juego nos ayuda a desarrollar tanto una serie de capacidades, como a afianzar contenidos matemáticos.

Por un lado, requiere utilizar estrategias de cálculo mental para sumar rápidamente las cifras ya colocadas; luego, buscar el complementario a 20 y comprobar si se posee o no, es decir, calcular restas mentalmente.

También posibilita desarrollar, pensar o preparar jugadas que impliquen más de una tirada, o incluso tener preparadas varias posibilidades de actuación en un mismo momento puesto que no se sabe lo que puede hacer el rival y hay que tener un plan secundario por si falla el principal.

En este juego es tan importante intentar ganar, como intentar entorpecer al contrario. Así pues las habilidades que se desarrollan en este juego al trabajar lo anterior son el pensamiento lógico, la creatividad y el aumento de la capacidad para resolver problemas.

Los contenidos a trabajar son:

- Números naturales del 1 al 20.
- Cálculo mental.
- Suma encadenada de varios sumandos.

- Descomposición del 20 en varios sumandos.
- Noción de complementario.
- Comunicación con el compañero.

*Número de jugadores:*

Cuatro jugadores o más, se juega individualmente en ciclo inicial y en equipos en ciclo medio.

*Materiales:*

Una baraja española y fichas para cada jugador o equipo (un color diferente para cada uno).

*Objetivo y reglas del juego:*

Cada jugador tiene seis fichas de un color y se reparten cinco cartas a cada uno. Las restantes se dejan en un montón, boca abajo. Por turnos, cada alumno coloca una carta abierta encima de la mesa al lado de alguna otra (horizontal o vertical). Luego coge una nueva carta del montón. Cuando un jugador pone una carta, en una fila o columna, y consigue sumar 20, cierra la fila o columna colocando una de sus fichas a cada extremo (o sea dos fichas). Gana el primer jugador que consigue colocar sus seis fichas.

*Estrategias favorecedoras:*

Si no se puede sumar 20 con ninguna de las cartas en posesión, conviene tirar una carta alta que haga que en una columna o fila ya no se pueda sumar 20 para que el contrario tenga menos posibilidades.

Conforme se avanza en el juego, se puede empezar a contar las cartas que han salido para ver qué cartas conviene tirar. Por ejemplo en el caso si sobre la mesa hay un 5 y un 7, y sabemos que ya han salido todos los 3, podemos tirar un 5 sin miedo puesto que no se va a poder sumar 20 puesto que la única carta que faltaría sería un 3 y ya no quedan.

*Orientaciones metodológicas:*

Puesto que es un juego poco conocido, no es probable que nuestros alumnos sepan jugar, por ello lo primero de todo va a ser enseñarles tanto las reglas como el objetivo del juego. Con respecto a los materiales, también conviene mostrárselos, sobre todo si

hemos realizado una baraja personalizada, aunque es más posible que los niños ya estén familiarizados con este tipo de cartas.

Es necesario simular varias jugadas en la pizarra para que los niños comprendan las reglas del juego, así como realizar más de una partida de prueba hasta que puedan coger la dinámica.

Sería conveniente comenzar jugando por parejas, y con una variante que facilitase el juego como es por ejemplo el no utilizar las fichas, sino que el niño que alcance 20 se lleva las cartas de encima de la mesa, y el que tiene más cartas al final gana.

También podemos bajar el número a conseguir en los niveles iniciales, por ejemplo en lugar de 20 sería conveniente comenzar por 10 o 15.

Progresivamente iremos aumentando la dificultad, jugando de cuatro en cuatro, bien individualmente o bien por parejas, aumentando el número a conseguir, introduciendo las fichas o incluso introduciendo la variante de que gana no el que más cartas tiene sino el que el valor de sus cartas suma el número mayor.

#### *Juegos parecidos:*

La Escoba, Rummikub, cualquier otro juego cuyo objetivo sea alcanzar o no pasarse de un determinado número.

#### *Variantes:*

Tal como hemos comentado en las orientaciones metodológicas, el juego se puede modificar en función de la dificultad que se necesite, tal y como se puede ver en el siguiente capítulo, para ponerlo en práctica en una clase de segundo de primaria, se han introducido una serie de modificaciones:

En el material: se han eliminado las fichas y se ha personalizado una baraja propia que llegue únicamente hasta el número diez.

En las reglas: en primer lugar se ha modificado el objetivo del juego, que ya no es sumar 20 sino 15, más adelante se introduce el 20.

Las reglas se han simplificado y consisten en: se reparten todas las cartas entre los jugadores. El primer jugador tira una carta descubierta encima de la mesa, el siguiente tira otra poniéndola junto a la otra vertical u horizontalmente, el siguiente hace lo mismo, de esta manera se van encadenando las cartas, cuando un jugador consigue sumar 15 en alguna fila o columna gana todas las cartas de encima de la mesa y se vuelve a comenzar de la misma manera.

Cuanto todos los jugadores se quedan sin cartas se hace recuento y el que haya ganado más cartas gana la partida.

De igual manera, al igual que lo podemos simplificar también lo podemos complicar, haciendo que, por ejemplo, no gane el jugador que tenga más cartas sino el que tenga más puntos (los puntos se calculan sumando el valor total de las cartas que tenga cada alumno). También podemos complicarlo aumentando el número al que hay que llegar y añadiendo otra baraja al juego.

## **2.6 Tantrix.**

*Nombre y origen:*

El nombre del juego es Tantrix, creado por Mike McManaway en 1991.

*Nivel:*

Desde Educación Infantil hasta los primeros cursos de Educación Secundaria.

*Objetivos didácticos:*

Con el Tantrix se pueden desarrollar tanto habilidades matemáticas como contenidos concretos:

Con respecto a las habilidades, se desarrolla la lógica, el razonamiento (inductivo y deductivo), la discriminación visual, elaboración de hipótesis, ordenación y clasificación, las habilidades de observación, aumento de la motivación y la perseverancia, etc.

Con respecto a los contenidos, se puede trabajar la simetría, la rotación, la identificación de figuras planas, el estudio de sus propiedades más características, etc.

*Número de jugadores:*

Juego unipersonal.

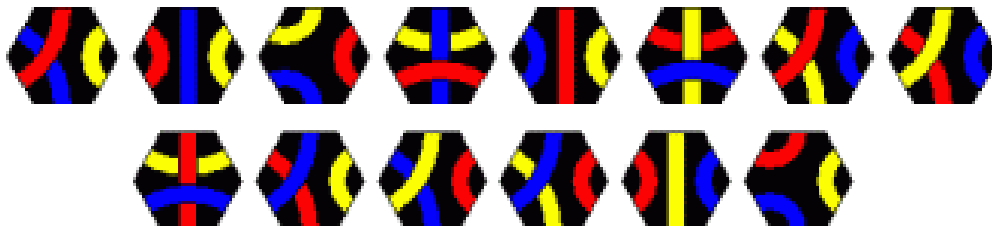
*Materiales:*

Las fichas del juego de Tantrix, que dependiendo de la versión de juego elegido pueden ser desde 14 (juego básico) hasta 56.

Las fichas tienen forma de hexágono regular de color negro, por una cara están numeradas del 1 al 56 y por la otra tienen unas líneas de tres formas distintas: rectas, curvas abiertas y curvas cerradas. Las líneas están pintadas en tres colores distintos en el juego básico (azul, rojo y amarillo) y en cuatro en el ampliado (se añade el verde).

Las combinaciones entre los tres tipos de línea y los tres o cuatro colores distintos (al margen de la numeración de cada anverso), hacen que cada pieza sea única.

Las 14 fichas básicas son las siguientes:

*Objetivo y reglas del juego:*

El objetivo y reglas del juego van a depender de la actividad que se proponga, así como del nivel de dificultad que se quiera establecer. Vamos a presentar el objetivo y las reglas del juego básico de 14 piezas.

El objetivo es, empleando las fichas destapadas (por la cara que tienen los dibujos), construir circuitos cerrados de determinados colores.

Las reglas son:

- Se comienza con las tres primeras piezas, que son las que tienen los números 1, 2 y 3 por detrás. El último número es el que nos indica el color del que debemos realizar el circuito, en este caso amarillo. Así pues, uniendo las líneas amarillas de las piezas, debemos lograr un circuito cerrado.
- Una vez que hemos logrado realizar el circuito amarillo, añadimos la ficha número cuatro, que, como hemos dicho, al ser la mayor, nos indica el color del que debemos realizar el circuito, en este caso rojo.

- Cuando hemos realizado el circuito uniendo las líneas rojas de las cuatro piezas, procedemos a añadir la pieza número cinco, que nos indica que el circuito a construir debe ser rojo de nuevo.
- Cuando hemos realizado el circuito rojo de cinco piezas, procedemos a añadir la pieza 6 y a realizar el circuito del color que nos indique, y así sucesivamente.

#### *Estrategias favorecedoras:*

Este juego tiene una estrategia compleja que es difícil que nuestros alumnos lleguen a alcanzar por sí solos, aunque sí es posible que los de último ciclo, con nuestras orientaciones, puedan llegar a hacerlo.

La estrategia favorecedora se basa en la teoría del circuito, que establece que todos los circuitos cerrados del Tantrix forman  $360^\circ$ , con lo cual, a través de esta información podemos llegar a calcular cuántos grados tiene cada curva, y por tanto, a través de observación y unos rápidos cálculos mentales, podemos saber si con unas determinadas fichas podemos formar un circuito de un determinado color o no.

Las orientaciones a dar a nuestros alumnos para que lleguen a esta conclusión, consistirían en que comenzasen a jugar siguiendo las reglas que hemos descrito anteriormente, formando en primer lugar el circuito de tres piezas amarillo, con el cual obtienen un círculo. Así pues, se les pediría que hallasen cuántos grados mide cada curva amarilla, si las tres forman  $360^\circ$ , cada una medirá  $120^\circ$ . A continuación se les pide que realicen el circuito siguiente, y de igual manera se les pide que calculen cuánto mide la figura resultante, que es una elipse formada por dos curvas cerradas y dos abiertas, la elipse mide  $360^\circ$ , por tanto, si las dos cerradas suman en total  $240^\circ$ , cada curva abierta medirá  $60^\circ$ , dado que  $360^\circ - 240^\circ = 120^\circ$ ;  $120^\circ / 2 = 60^\circ$ .

De esta manera, sabiendo cuánto mide cada curva, y sabiendo que la recta mide  $0^\circ$ , los alumnos podrán comprobar que todos los circuitos miden  $360^\circ$  y así, antes de realizar el circuito podrán saber si se puede realizar o no con determinados colores sin necesidad de mirar el anverso de las piezas, puesto que sumando los valores de las curvas que se colocan en sentido favorable y restando los valores de las curvas que se colocan en sentido contrario, podrán ver si pueden lograr  $360^\circ$  o no.

*Orientaciones metodológicas:*

Conviene que en primer lugar, una vez presentado el material, darles a los niños la opción de que lo manejen libremente, para que se vayan familiarizando con las piezas.

Hay dos tipos de actividades: libres, en la que los niños tienen piezas a su disposición y pueden hacer la forma que deseen; y controlada, en la que el maestro les da las fichas necesarias para hacer la actividad y les dice la figura que deben obtener.

Este juego es conveniente tanto para un nivel pre-institucional como co- y post-institucional, de manera que podemos introducirlo antes de ver los contenidos de geometría para promulgar que nuestros alumnos desarrollen un aprendizaje por descubrimiento en el que ellos son los protagonistas, o después para lograr que un aprendizaje adquirido sea significativo al darles la oportunidad de experimentarlo.

*Juegos parecidos:*

Tangram, puzles.

*Variantes:*

Tal y como se ha especificado, el Tantrix tiene múltiples opciones de adaptación dependiendo del curso en el que nos encontremos, de manera que:

- En último ciclo de Educación Infantil se trabajaría libremente, dándoles a los niños todas las fichas que quisieran y dejándoles que formasen figuras libres sin ningún tipo de regla, permitiendo que las figuras obtenidas no siguiesen el patrón del mismo color.
- En primer ciclo de Educación Primaria continuaríamos dándoles libertad a los niños, pidiéndoles que formasen figuras, caminos, serpientes, aunque introduciendo la regla de que la figura obtenida debe ser del mismo color. También se podrían trabajar actividades del tipo de reconocimiento de fichas, de manera que un niño o el profesor describe la ficha y los otros deben encontrarla. Otra posibilidad es trabajar ofreciéndoles un modelo sencillo de puzle de manera que los niños debiesen buscar las fichas correspondientes y copiarlo.
- En segundo ciclo de Educación Primaria es donde se podría introducir las normas de respetar la numeración y el color de los números, haciendo figuras según se nos indique. Se podrían trabajar todas las actividades de ciclos anteriores aunque aumentando la dificultad a través del aumento del número de

piezas con el que se deben construir las figuras libremente. Seguiríamos trabajando con la reproducción de modelos, la construcción de figuras indicadas por el maestro y con el material dado, etc.

- En último ciclo se introduciría la norma de que, además de respetar la numeración y el color de los números y el color de la figura, se debe respetar también que el resto de líneas coincidan en color. Se pueden trabajar las propiedades de las figuras obtenidas, especificando sus características, sus nombres en caso de que los tengan (círculo, elipse, etc.), así como la construcción de puzzles más complicados. También se trabajaría la estrategia favorecedora que hemos comentado de la teoría del circuito.

## 2.7 Sudoku.

### *Nombre y origen:*

En el siglo XVIII, el famoso matemático suizo, Leonhard Euler de Basilea (1707-1783), creó un sistema de probabilidades para representar una serie de número sin repetir. Debido a ello se le considera el inventor de este juego.

En 1984 el periódico japonés Monthly Nikolist publicó una sección de pasatiempos llamada Sūji wa dokushin ni kagiru "los números deben estar solos". Fue Kaji Maki, presidente de Nikoli, quien le puso el nombre. El nombre se abrevió a Sūdoku (sū = número, doku = solo).

### *Nivel*

El juego es conveniente para finales del primer ciclo, así como para segundo ciclo y tercer ciclo de Educación Primaria.

### *Objetivos didácticos*

Los objetivos didácticos que podemos conseguir con el empleo de este juego son:

- Desarrollar la concentración y atención
- Desarrollar la memoria visual
- Utilizar estrategias favorecedoras
- Desarrollar el pensamiento y el razonamiento lógico



*Número de jugadores*

El juego es unipersonal.

*Materiales*

El juego original está compuesto por una cuadrícula de 9x9, compuesta por subcuadrículas de 3x3 denominadas regiones. Algunas celdas contienen números dados, que actúan a modo de pistas.

*Objetivo y reglas del juego*

El objetivo es rellenar las celdas vacías, con un número en cada una de ellas, de tal forma que cada columna, fila y región contenga los números 1–9 solo una vez. Para ello se parte de los números o “pistas” que la cuadrícula traía de antemano.

*Estrategias favorecedoras*

La estrategia favorecedora del Sudoku es comenzar por aquellas filas, columnas o regiones a la que solo le falte una celda por completar, puesto que entonces sabemos qué número debe contener por descarte.

Cuando se agotan todas las filas, columnas o regiones en las que solo falta una celda por completar, pasaremos a las que tienen dos celdas vacías, y de la misma manera se irán probando los dos números posibles en cada celda, descartando al final uno puesto que se nos repetirá de alguna manera.

Así iremos completando el Sudoku.

*Orientaciones metodológicas*

Para la introducción del Sudoku, es necesario primero familiarizar al niño con su formato de cuadrícula, mostrarles las filas, columnas y regiones del mismo.

A continuación se procede a explicarles el objetivo del juego, se les muestran varios ejemplos de Sudokus resueltos en los que pueden comprobar que los números no se repiten en las filas, columnas y regiones. Sobre Sudokus vacíos, se les señala una celda y se les pregunta que si en esa celda se pone un número, en qué resto de celdas no se podrá repetir, para que ellos señalen todas las celdas de la columna y fila correspondiente y comprobemos así que lo han comprendido.

Sería conveniente resolver dos o tres Sudokus en la pizarra entre toda la clase a modo de ejemplo.

Finalmente ya podríamos darles a los niños los diferentes Sudokus a realizar, siempre con una progresión de dificultad, empezando por los más sencillos para, a medida que van resolviendo, aumentar el nivel de dificultad. Se comenzaría dándoles muchas de las celdas resueltas y que solo tuviesen que encontrar la solución de 3 o 4, para, posteriormente, ir quitando pistas.

### *Juegos parecidos*

Kakuro (juego de sumas cruzadas, de mayor dificultad, no apropiado para primaria).

Crucigrama, en lugar de números son letras.

### *Variantes*

Lo más común es que la cuadrícula del Sudoku sea de 9x9, aunque podemos encontrar y crear muchas variantes.

- Es conveniente que, en los ciclos iniciales se comience con una cuadrícula de 4x4 con regiones de 2x2, de manera que resulte más fácil de resolver. También podemos utilizar figuras geométricas en lugar de números, o incluso personajes de dibujos animados, de manera que aumentamos la motivación de los niños por el juego. Podemos realizar fichas que el material sea manipulable, que las puedan poner y quitar de manera que no tienen que borrar si se equivocan.
- En segundo ciclo ya se introducirían los números, aunque sería conveniente seguir con la tabla de 4x4. A finales de este ciclo comenzaríamos a introducir la de 9x9.
- En el último ciclo se trabajaría con el juego original.
- En secundaria se podría trabajar tanto con el Sudoku original como con variantes que aumentasen su dificultad, por ejemplo un Sudoku de 5x5 con pentominós como regiones, o tablas de mayor tamaño como 12x12.

## **CAPÍTULO 3. Experimentación en el aula**

Una vez analizados los aspectos teóricos nos proponemos realizar una experimentación real en el aula y evaluar lo que ha pasado.

Este capítulo trata sobre la preparación, diseño e implementación de tres sesiones de juegos en el aula, así como su posterior evaluación y análisis de resultados, con las consecuentes conclusiones.

En primer lugar se expone el contexto de actuación, el diseño de las sesiones, la elección de los juegos y el por qué de esa elección. A continuación se da paso al desarrollo de la experimentación y la evaluación de la misma.

### **3.1 Contextualización y diseño de las sesiones**

#### **3.1.1 Contexto**

La implementación se lleva a cabo en el colegio público Monsalud, que pertenece al distrito número 3 del barrio de Delicias (Zaragoza), se encuentra ubicado en el área Bombarda-Palomar, una de las áreas de más población de Delicias.

Aproximadamente la mitad de la población de este barrio son inmigrantes, procedentes de otras zonas de Aragón, España o del extranjero, lo cual se refleja en el centro en un porcentaje de un 35 % de alumnado inmigrante aproximadamente.

La situación socio-económica de los alumnos del centro es en general de clase media-baja.

La posición de la investigadora en el colegio es de alumna de prácticas, en la clase de segundo A de Educación Primaria, cuya tutora es Carmen Herguido. La clase está compuesta por 25 alumnos, 7 de ellos inmigrantes.

Llevamos a cabo la experimentación a cabo a mediados del segundo trimestre, y se desarrolla en tres sesiones a lo largo de una semana puesto que es el tiempo que nos proporciona la tutora.

Los alumnos se encuentran agrupados de cuatro en cuatro, la clase es amplia y está bien preparada para poder realizar sesiones de juegos, puesto que las mesas están lo suficientemente alejadas unas de otras para que unos grupos no se molesten a otros.

En los anexos, en la página 73 podemos encontrar un plano del aula en el que se detalla con claridad la disposición de los alumnos, teniendo cada uno asignado un número.

En el aula, los alumnos no han tenido experiencias previas con respecto a los juegos, nunca se han utilizado como herramienta didáctica. Además los niños, pese a estar distribuidos por grupos, no están acostumbrados a trabajar de ese modo, en muy pocas ocasiones se utiliza una dinámica de trabajo colaborativo con ellos.

### 3.1.2 Elección de los juegos.

Los juegos escogidos son: la Escoba (conocimiento), el juego Veinte-Veinte (conocimiento) y el Sudoku (estrategia). Para los dos primeros se han introducido modificaciones significativas con respecto a los juegos originales por lo que se podrían considerar variantes de los mismos.

#### *Escoba*

<b>Nº de juego y nivel</b>	Primer juego. Segundo de primaria
<b>Materiales</b>	Para cada grupo necesitamos una baraja de cuatro palos con cifras del uno al diez.
<b>Nº jugadores y agrupación</b>	Cuatro jugadores, agrupados por parejas.
<b>Reglas</b>	Se reparten tres cartas a cada jugador. Se colocan cuatro sobre la mesa destapadas y el resto en un montón.

	<p>El juego consiste en que el jugador debe sumar 15 con una de sus cartas y todas las que quiera de las que están destapadas encima de la mesa. Si lo consigue se lleva todas las cartas con las que haya sumado 15.</p> <p>Si no puede sumar 15 deberá dejar una de sus cartas destapada encima de la mesa junto a las otras.</p> <p>Cuando los jugadores se queden sin cartas se reparten del montón, de igual forma si encima de la mesa no hay cartas se ponen otras cuatro.</p> <p>Cuando no quedan cartas en el montón y ya no se puede sumar más quince finaliza la partida. Gana aquel jugador que tenga más cartas.</p>
<b>Estrategias favorecedoras.</b>	<p>Puesto que se gana contra más cartas se tenga, conviene sumar 15 con el mayor número de cartas posible.</p> <p>Si no podemos sumar 15, para elegir la carta a descartar es conveniente tener en cuenta que si tiramos una carta grande es más difícil que el contrario sume 15 o que lo haga con muchas cartas, por ello conviene descartarse de cartas grandes antes que de pequeñas.</p> <p>Si en la mesa hay varias cartas como nueves y dieces, y vemos que el contrario no las ha utilizado y nosotros tenemos un nueve o diez, conviene descartarnos de esa carta puesto que sabemos que no le va a servir.</p>
<b>Objetivos</b>	<p>Sumar mentalmente cantidades.</p> <p>Utilizar estrategias de cálculo mental</p> <p>Calcular cuánto le falta a un número para llegar a 15.</p> <p>Saber las tablas de la suma</p> <p>Dialogar con la pareja y tomar decisiones conjuntamente.</p>

*Veinte-veinte:*

<b>Nº de juego y nivel</b>	Segundo juego. Segundo de primaria
<b>Materiales</b>	Para cada grupo necesitamos una baraja de cuatro palos con cifras del uno al diez.
<b>Nº jugadores y agrupación</b>	Cuatro jugadores o más. Agrupados por parejas o individualmente.
<b>Reglas</b>	<p>Se reparten todas las cartas entre los jugadores. El primer jugador tira una carta descubierta encima de la mesa, el siguiente tira otra poniéndola junto a la primera vertical u horizontalmente, el siguiente coloca su carta horizontal o verticalmente a una de las que están encima de la mesa, y así sucesivamente. De esta manera se van encadenando las cartas, cuando un jugador consigue sumar 15 en alguna fila o columna, gana las cartas de encima de la mesa y se vuelve a comenzar de la misma manera.</p> <p>Cuando todos los jugadores se quedan sin cartas se hace recuento y el que haya ganado más cartas gana la partida.</p> <p>Una vez que se ha adquirido la dinámica del juego se aumenta el número que se debe conseguir a 20.</p>
<b>Estrategias favorecedoras.</b>	<p>Si no podemos sumar 15 o 20 con ninguna de nuestras cartas, conviene tirar una carta alta que haga que en una columna o fila ya no se pueda sumar 15 o 20 para que el contrario tenga menos posibilidades.</p> <p>Conforme se avanza en el juego, pueden empezar a contar las cartas que han salido para ver qué cartas les conviene tirar. Por ejemplo en el caso de sumar 15, si sobre la mesa hay un 5 y un 2, y sabemos que ya han salido todos los 3, podemos tirar un 5 sin miedo puesto que no se va a poder sumar 15.</p>
<b>Objetivos</b>	<p>Sumar mentalmente cantidades.</p> <p>Utilizar estrategias de cálculo mental.</p> <p>Calcular cuánto le falta a un número o suma de números para llegar a 15 y a 20.</p> <p>Utilizar estrategias favorecedoras.</p>

**Sudoku:**

<b>Nº de juego y nivel</b>	Tercer juego. Segundo de primaria
<b>Materiales</b>	Para cada grupo necesitamos un Sudoku de cada nivel (fabricados con cuadrículas de 4x4) y un juego de fichas de personajes con las que se completan los Sudokus.
<b>Número de jugadores y agrupación</b>	El juego es individual y también puede realizarse por parejas.
<b>Reglas</b>	<p>El funcionamiento es igual al del Sudoku original solo que en lugar de números se utilizan fichas de cuatro personajes diferentes.</p> <p>Se deben rellenar las celdas que quedan vacías en la cuadrícula con una ficha de un personaje de manera que en la línea, columna y región que forma esa casilla con otras cuatro no se repita ninguno de los personajes.</p> <p>En el nivel inicial únicamente se pedirá que no se repitan los personajes en la misma fila y columna.</p>
<b>Estrategias favorecedoras.</b>	La estrategia favorecedora del Sudoku es comenzar por aquellas filas, columnas o regiones a las que solo les falte una celda por completar, puesto que entonces sabemos cuál es por descarte y, de esa manera, ir completando todo el Sudoku.
<b>Objetivos</b>	<p>Desarrollar la concentración y atención</p> <p>Desarrollar la memoria visual</p> <p>Utilizar estrategias favorecedoras.</p> <p>Desarrollar el razonamiento y el pensamiento lógico.</p>

**3.1.3 Justificación de la elección de juegos.**

Se han escogido estos juegos puesto que, por su dificultad y su capacidad de adaptación, se consideran adecuados para primer ciclo de primaria, en un nivel de segundo curso.

Con respecto a los dos primeros juegos, los contenidos que se trabajan en ellos, básicamente son contenidos relacionados con la tabla de sumar y el cálculo mental de sumas de varios sumandos, son contenidos que los niños en esta etapa deben asentar y tener completamente asimilados y estos juegos pueden ayudarles a ello.

Por otro lado, con respecto al Sudoku, es un juego que ayuda a la atención y la concentración, y dada la edad en la que se encuentran los niños de segundo (7-8 años), en la que todavía les cuesta mucho trabajo mantenerse concentrados y atentos a una tarea concreta durante un periodo de tiempo continuado, necesitan trabajar estrategias para aumentar poco a poco este tiempo, el Sudoku puede ayudarnos a conseguirlo. Además, por su componente de estrategia, el Sudoku nos ayuda a desarrollar habilidades de razonamiento y pensamiento lógico.

### 3.1.4 Temporalización y metodología prevista.

#### 3.1.3.1 Temporalización

- *1ª Sesión: martes 25 marzo 2014*

Juego La Escoba e iniciación al Sudoku:

Disponemos de una clase de una hora, el reparto del tiempo será de la siguiente manera:

1ª parte de la clase: Escoba	10-15 minutos	Reparto de material y explicación del juego
	25-30 minutos	Juego autónomo de los niños
	10 minutos	Puesta en común
2ª parte de la clase Sudoku	5 minutos	Reparto del material y explicación
	5 minutos	Resolución del Sudoku



- *2ª Sesión: viernes 28 marzo 2014*

### Juego Veinte-Veinte

Disponemos de una clase de una hora.

Escoba	5 minutos	Recordatorio del día anterior
Veinte-Veinte	10 minutos	Reparto del material y explicación del juego.
	10 minutos	Juego autónomo de los niños
	2 minutos	Explicación de la versión original del juego
	10-15 minutos	Juego autónomo de los niños
	10 minutos	Puesta en común

- *3ª Sesión: martes 1 abril 2014*

### Juego La Escoba y Sudoku

Disponemos de una clase de una hora.

Veinte-Veinte	5 minutos	Recordatorio del día anterior
Escoba	5 minutos	Reparto del material
	10 minutos	Juego autónomo de los niños.
Sudoku	5 minutos	Recordatorio de la explicación
	20 minutos	Resolución de los Sudokus
	10 minutos	Puesta en común

### 3.1.3.2 Metodología, organización y evaluación de los alumnos.

Se va a seguir una metodología basada en la siguiente progresión:

1. En primer lugar la exposición de la tarea.
2. Se continuará con el trabajo autónomo del niño sin que el profesor intervenga más que para resolver posibles dudas y conflictos que no se hayan podido resolver previamente entre el grupo.
3. Finalmente se realizará una puesta en común en gran grupo de la que se extraen los contenidos trabajados a lo largo de la sesión, la estrategia ganadora del juego y las conclusiones a las que se han llegado.

Para el juego la Escoba y el Veinte-veinte se ha previsto que los alumnos se agrupen por parejas en grupos de cuatro, para los Sudokus se ha previsto que los alumnos se agrupen por parejas para resolverlos colaborativamente.

La formación de dichos grupos ha sido realizada siguiendo los criterios sugeridos por su maestra de la clase y tutora de prácticas escolares en la que se realiza la experiencia. Se ha tomado esta decisión así por un doble motivo:

- La maestra y tutora de prácticas conoce de manera más profunda las capacidades de los alumnos y las relaciones que existen entre ellos y por lo tanto, puede configurar grupos y parejas con unos criterios más adecuados al propósito de la investigación.
- Se entiende que la participación y la motivación de la maestra durante la realización de la experiencia es fundamental debido a que esta experimentación se realiza durante tres sesiones cedidas por la maestra y tutora en el periodo de prácticas escolares III en el que previamente ya habían sido cedidas otras sesiones, que se percibe un cierto escepticismo o reticencia inicial de la maestra a la utilidad de los juegos educativos en el aula de matemáticas y más importante aún, que la evaluación de la experiencia es de tipo observacional por lo que va a ser necesario que la maestra también colabore con la investigación facilitando sus impresiones y recogiendo en la ficha de evaluación.

Se procurará hacer agrupamientos homogéneos para que los niños tengan más o menos las mismas posibilidades de ganar y el juego sea emocionante, las parejas se procurarán hacer en base a las preferencias de los alumnos para motivarles, pero teniendo en cuenta que ambos miembros de la pareja participen en la toma de decisiones del juego.

La evaluación se llevará a cabo a través de la observación de los niños durante el desarrollo del juego ayudándonos de unas rúbricas diseñadas para ello.

### **3.1.4 Elaboración de materiales.**

Los materiales necesarios para el desarrollo de los juegos son: una baraja de cuatro palos para cada grupo de cuatro niños y un Sudoku de cada nivel junto con las fichas de personajes para cada niño.

#### *3.1.4.1 Elaboración de la baraja para los juegos: Escoba y Veinte-veinte.*

Se ha decidido elaborar una baraja propia y no utilizar una baraja española o francesa por varias razones.

En primer lugar, en la baraja española aparecen reyes, sotas y caballos, lo cual puede resultarle difícil de entender al niño, y supone una dificultad añadida recordar qué número corresponde a cada personaje. Además uno de los objetivos principales para los juegos de baraja era el cálculo mental, y a los niños de primer ciclo todavía les cuesta realizar sumas de números de dos cifras con la cifra de las unidades distinta de 0. Por todo ello, se decidió realizar una baraja con cuatro palos de cartas que llegasen hasta el 10 únicamente.

Tanto la baraja española como la francesa tiene palos con figuras que pueden resultar complicadas de reconocer para el niño, y a las que es más difícil darles un valor educativo, por ello se decidió realizar una baraja con cuatro palos consistentes en formas geométricas básicas que los niños deben aprender en primer ciclo (cuadrado, círculo, triángulo y estrella) de manera que se pueda aprovechar el uso de la baraja también para repasar contenidos de geometría.

Finalmente, la configuración geométrica de las imágenes de los palos en cada carta, pese a no suponer complicaciones, se consideró que era más productivo realizar una baraja propia con una configuración del 1 al 6 igual que la de los dados, las fichas de Dominó, etc. para que los niños comiencen a reconocer en un golpe de vista estos números, y del 7 al 10 se consideraron las configuraciones más apropiadas para que le resultasen fáciles de reconocer, y que básicamente eran modificaciones de las anteriores (por ejemplo la del 7 es igual a la del 6 añadiendo debajo un punto).

En los anexos, en la página 74 podemos encontrar la baraja de cuatro palos.

#### *3.1.4.2 Elaboración de los Sudokus.*

Con respecto a los Sudokus, también se decidió realizar un material original puesto que era más fácil de adaptar a las necesidades que se presentaban. Se decidió que en lugar de números, los Sudokus estuviesen compuestos por fichas de personajes de una serie de animación infantil llamada “Bob Esponja”, de manera que se aumentase la motivación de los escolares por el juego y les llamase más la atención.

De esta manera se decidió realizar 6 niveles de dificultad, de forma que los niños comenzaban con un nivel fácil y poco a poco iban subiendo de dificultad para, finalmente, realizar un Sudoku con muchas de sus casillas vacías.

Se decidió que la cuadrícula del Sudoku fuese de 4x4 puesto que se consideró que la original del juego, de 9x9, era demasiado complicada para el nivel de segundo curso, con lo cual se adaptó el juego para facilitar su resolución por parte de los alumnos de primer ciclo de Educación Primaria.

En los anexos, en la página 78 podemos encontrar los Sudokus a resolver por los niños, en la página 80 las fichas que utilizarán para ello y en la página 81 podemos ver los Sudokus resueltos.

### **3.1.5 Elaboración de instrumentos de evaluación.**

La calificación se otorgará con valores del 0 al 3, correspondiendo cada número a la siguiente valoración:

- 0: no conseguido.
- 1: poco conseguido.
- 2: conseguido.
- 3: muy conseguido.

Para la evaluación tanto de la Escoba como del Veinte-veinte se diseñó una única rúbrica para valorar el papel de los alumnos con respecto al juego, la podemos ver en los anexos, en la página 83.

El objetivo principal del diseño de la rúbrica es facilitar la observación y evaluación de los niños en el desarrollo de los juegos en el aula, puesto que al ser 25 alumnos, es complicada una valoración basada en una observación subjetiva, con lo cual se elaboró este material para objetivizar y facilitar la valoración.

Con respecto a los Sudokus, se decidió realizar otra rúbrica diferente consistente en una tabla en la que aparece el nombre de cada alumno así como cada nivel de dificultad del Sudoku, cuando un alumno consigue realizar un nivel, se marca en la casilla correspondiente con una cruz, de esta manera tenemos un apoyo visual que nos permite ver rápidamente qué niveles han conseguido y cuáles no, así como aquellos en los que ha habido más dificultades. Podemos ver la rúbrica en los anexos, en la página 84.

## **3.2 Experimentación y evaluación.**

### **3.2.1: Cambios en el diseño de las sesiones.**

Los cambios en el diseño de las sesiones se basaron principalmente en dos aspectos:

- Por un lado, cambios en la temporalización. Puesto que finalmente, los tiempos previstos se modificaron. Para la primera sesión contamos con 90 minutos, y únicamente se pudo introducir el juego de la Escoba principalmente por razones de dificultad del mismo y otras que se comentarán más adelante en el punto 3.2.2; para la segunda sesión se contó con 45 minutos, lo cual acortó considerablemente los tiempos que se habían previsto, y únicamente se introdujo el juego del Veinte-veinte con un repaso de la Escoba. Finalmente, la tercera sesión fue de unos 50 minutos, y se basó en el Sudoku y una puesta en común general de reflexión sobre las tres sesiones.
- Por otro lado, hubo una modificación con respecto a la metodología, y en concreto a las agrupaciones de los juegos Veinte-veinte y Sudoku, puesto que se había previsto que los alumnos jugasen por parejas colaborativas en grupos de dos parejas en el primero, y la pareja sola en el segundo. Sin embargo tras la primera experiencia con la Escoba, en la que se vio que los alumnos no eran capaces de trabajar de manera colaborativa y que había continuas discusiones, se decidió que en el Veinte-veinte y los Sudokus jugasen de manera individual (manteniendo los equipos de cuatro en el Veinte-veinte).

### **3.2.2: Evaluación de la Sesión 1**

#### *3.2.2.1 Actividades realizadas.*

Finalmente, tras las modificaciones que se realizaron puesto que contamos con 90 minutos de clase, la temporalización de actividades quedó de la siguiente manera:

1. Quince minutos de preparación y organización de la clase. Puesto que era la primera vez que los alumnos realizaban una actividad como esta, hubo que emplear más tiempo en este aspecto en esta primera sesión. Se les explicó a los alumnos la dinámica que se iba a seguir, lo que se iba a hacer a lo largo de estas tres sesiones, se les recordó que el objetivo de estos juegos era aprender y repasar matemáticas, y no simplemente jugar. También se empleó este tiempo en agrupar a los niños en los grupos de cuatro, así como de emparejarlos procurando hacer grupos de niveles de dificultad homogéneos para que hubiese

más competición y no siempre ganasen o perdiesen los mismos. Finalmente se les repartió el material y se les explicó qué debían hacer con él (repartir tres cartas a cada uno y dejar cuatro vistas sobre la mesa, el resto en un montón).

2. Diez minutos de explicación del juego de la Escoba. Puesto que los alumnos ya tenían el material repartido y cada uno tenía sus cartas, se procedió a explicar el juego de una forma práctica, en primer lugar se les dijeron las reglas y a continuación se simuló una partida con uno de los grupos explicando las cartas que tenían cada uno y las posibilidades que se podían realizar, para que los demás vieran el procedimiento del juego. Finalmente se les pidió a los niños que hiciesen una partida de prueba.
3. Cincuenta minutos de práctica del juego por parte de los niños. En las primeras partidas hubo que ir revisando sus jugadas, explicándoles de nuevo las reglas, ayudándoles cuando no sabían qué hacer, resolviendo conflictos relacionados con la comprensión de las reglas, etc. Tras dos o tres partidas ya adquirieron y comprendieron bien el mecanismo del juego y fueron capaces de jugar autónomamente, con lo cual se procedió a evaluar a través de la observación de los niños en el juego con ayuda de la rúbrica.
4. Quince minutos de puesta en común. En gran grupo y siguiendo la mecánica de levantar la mano para hablar, se hizo una puesta en común en la que se repasaron las reglas del juego, se buscaron las estrategias ganadoras, se buscaron los números (parejas, tríos y cuartetos) que sumaban 15, se les preguntó a los niños qué contenidos matemáticos se habían trabajado, a lo que respondieron que habían trabajado principalmente las sumas, y finalmente se les preguntó que les había parecido el juego.

#### 3.2.2.2 Evaluación alumnos.

Para la evaluación de los alumnos, conviene basarnos en la rúbrica completada que podemos ver en los anexos, en la página 85 y hacer un comentario en base a los ítems que se plantearon en la misma:

Comprensión de las reglas: de forma general, la comprensión de las reglas por parte de los alumnos fue adecuada, la gran mayoría, dieciséis alumnos, comprendieron las reglas a la perfección, un pequeño número de cinco alumnos las comprendió únicamente en cierta medida, y finalmente, solo tres alumnos no comprendieron las reglas o alguna parte importante de las mismas.

Respeto de las reglas: once alumnos respetaron las reglas en todo momento, ocho cometieron alguna trampa, y cinco alumnos cometieron trampas continuamente. Cabe destacar, que dentro de los alumnos tramposos, se encontraban aquellos alumnos que no comprendieron las reglas, con lo cual tiene lógica que no las respeten. Por otro lado tenemos alumnos que sí las comprendieron pero que cometieron trampas por el afán de competitividad y de ganar a los compañeros.

Comunicación con el compañero: Solo se produjo una buena comunicación en tres de las parejas, en el resto, la comunicación fue algo complicada (seis parejas) o prácticamente nula por ambas partes o por parte de un miembro de la pareja (tres parejas). Esta fue una de las razones que llevaron a la modificación de los siguientes juegos, que pasaron a jugarse sin agrupaciones en parejas puesto se observó que, en muchos casos los niños, al no estar acostumbrados a trabajar colaborativamente, no funcionaban bien y se producían continuos enfrentamientos.

Uso de lenguaje matemático: cuatro niños usaban un lenguaje matemático adecuado y esperable para su edad, explicando al compañero las jugadas a través de palabras y términos apropiados. Doce de ellos lo hicieron de una forma más o menos correcta y aceptable, y finalmente, ocho de los niños emplearon un lenguaje matemático pobre o inexistente. Se ha de tener en cuenta, en los casos de los niños que no emplearon lenguaje matemático, que algunos de ellos eran los mismos niños que no habían comprendido las reglas, con lo cual no empleaban lenguaje matemático porque simplemente no hablaban ni comprendían el desarrollo del juego.

Uso de estrategias favorecedoras: únicamente dos de los niños, pertenecientes a la misma pareja, llegaron a dar con las estrategias favorecedoras, esto se pudo observar en la puesta en común dado que fueron los que las desvelaron. Otros pocos, seis niños en concreto, iban encaminados en sus jugadas pero sin llegar a dar con un mecanismo



favorecedor claro. Por último, los dieciséis niños restantes, no empleaban estrategias favorecedoras ni se daban cuenta de si alguno de sus compañeros lo hacía, su única preocupación era sumar 15 y no les parecía importante hacerlo de una forma o de otra.

Explicación de las estrategias seguidas: lógicamente, aquellos niños que seguían estrategias y eran conscientes de que lo estaban haciendo, fueron capaces de explicarlas a los compañeros y de exponerlas en la puesta en común. Los niños que las utilizaban sin llegar a concretarlas de forma general o sin que estas estrategias fuesen favorecedoras también las sabían explicar. Finalmente, aquellos niños que no usaban ningún tipo de estrategia, que no comprendían las reglas, etc., tampoco eran capaces de comunicar sus jugadas.

Reflexión de las jugadas: de forma general, la mayoría de los niños, quince en total, pensaban siempre las jugadas antes de realizarlas, ocho de los niños reflexionaban sólo en alguna ocasión, por ejemplo, si veían que podían sumar quince de una manera, no se paraban a reflexionar si quizás había otra manera de sumar quince con más cartas, simplemente hacían la jugada que habían visto primero. Por último, sólo uno de los niños no reflexionaba las jugadas puesto que jugaba de forma impulsiva y sin pensarlas.

Ilusión e integración en el juego: el juego tuvo una aceptación menor de la esperada, dada su dificultad y el inconveniente añadido de las agrupaciones en parejas, sólo a trece de los niños se les vio ilusionados y motivados por el mismo, cuatro niños parecían contentos pero sin una gran motivación, como cuando realizan cualquier otra tarea, y a siete de los niños les gustó muy poco o nada el juego, de hecho, llegado un momento, uno de los grupos de cuatro niños se negó a seguir jugando puesto que defendían que no les gustaba el juego y que les aburría, aunque cabe destacar que un miembro de cada pareja de ese grupo no comprendía las reglas, con lo cual el otro miembro se frustraba.

Y por último, con respecto al ítem acerca de la capacidad y la actitud con la que los niños aceptaban la derrota, vemos un paralelismo entre los niños que no respetaban las reglas y no les gusta perder, lo cual lleva a la conclusión de que hacían trampas para ganar a toda costa. Diez de los niños llevaban bien la derrota, no les importaba perder y defendían que lo que es importante es pasarlo bien, a seis de ellos no les gustaba perder

pero lo aceptaban, finalmente, ocho de los niños no aceptaban de ninguna manera la derrota, se enfadaban, discutían con los oponentes o culpaban al compañero por haberlo permitido.

### *3.2.2.3 Evaluación subjetiva personal.*

Personalmente, considero que esta sesión fue la más complicada de llevar a cabo, puesto que era la primera, y los niños no están acostumbrados a esta manera de trabajar, lo primero que pensaron cuando se les habló de juegos era que iban a poder jugar libremente y sin seguir ninguna regla o sin tener ningún fin.

Además, el juego de la Escoba les resultó especialmente difícil, no podemos saber si es también a causa de que fue el primero que se implementó, o bien porque el juego entraña más dificultad de la que se previó en un principio.

La clase fue algo difícil de controlar dados las continuas discusiones y rabietas de los niños, causadas principalmente por el hecho de estar agrupados en parejas, lo cual es otra cosa a la que no están acostumbrados puesto que nunca trabajan colaborativamente para conseguir un objetivo común, cuando trabajan en grupo sólo lo hacen a través del reparto de tareas, por lo que la idea de ponerse de acuerdo para llegar a una solución les resultaba desconocida y difícil de aplicar.

Con respecto a los contenidos trabajados, considero que son adecuados para la edad de los niños, pero teniendo en cuenta que en la clase encontramos a algún niño con dificultades de aprendizaje en matemáticas, sí que hubo algún caso al que le costó más seguir la dinámica del juego.

Finalmente, creo que los objetivos del juego se han cumplido, al menos en la mayoría de los niños, y sobre todo en aquellos que se han sentido motivados e implicados en el juego.

#### 3.2.2.4 *Dificultades observadas.*

La principal dificultad fue la de controlar a los alumnos en un primer momento en el aula, puesto que se produjo un gran alboroto general cuando se comunicó que se iban a realizar juegos matemáticos.

Pasado ese primer trance inicial, surgieron dificultades derivadas del control de los conflictos que surgían con respecto a la comprensión e interpretación de las reglas, la aceptación de la derrota, etc., se intentó que los alumnos los solucionasen por sí mismos pero en alguna ocasión se vio la necesidad de intervenir para que pudiesen continuar con el juego.

Se observaron dificultades de colaboración entre los alumnos, puesto que, como ya se ha explicado anteriormente, éstos no están acostumbrados a trabajar en grupo. Muchas de las discusiones que se produjeron eran derivadas de estos desacuerdos. También aparecieron dificultades relacionadas con el hecho de que muchos de ellos no aceptaban la derrota y culpaban al compañero por ello, con lo cual se producían de nuevo discusiones.

Las reglas resultaron algo difíciles de asimilar al principio, hubo que repetirlas muchas veces mientras los niños ya estaban jugando, grupo por grupo, para llegar a su completa comprensión, y pese a ello, todavía se observó algún niño que no las había terminado de comprender.

### 3.2.3: **Evaluación de la Sesión 2**

#### 3.2.3.1 *Actividades realizadas.*

Finalmente, tras las modificaciones que se realizaron, puesto que contamos con 45 minutos de clase, la temporalización de actividades quedó de la siguiente manera:

1. Cinco minutos de repaso del día anterior, se repasaron las reglas de la Escoba y se explicó la relación del juego de la Escoba con el del Veinte-veinte.

2. Diez minutos de explicación de las reglas del Veinte-veinte, se explicó de forma general en la pizarra cómo se repartían las cartas, cuáles eran las reglas del juego y cuál el objetivo, y luego se pasó a repartir a los alumnos el material.
3. Veinte minutos de juego autónomo por parte de los niños, en el desarrollo de las primeras partidas se tuvo que intervenir para recordarles alguna regla que no les había quedado clara o valorar si una jugada había sido correcta o no, etc. Después se pasó a la evaluación de los niños a través de la observación con ayuda de la rúbrica.
4. Diez minutos de puesta en común, en la que se hizo una comparación entre el Veinte-veinte y la Escoba, se les preguntó a los niños qué tenían en común ambos juegos, se recordaron las combinaciones de números para sumar 15 y 20, se extrajeron las estrategias favorecedoras y se hizo un balance general del transcurso de la sesión.

#### *3.2.3.2 Evaluación alumnos.*

De igual manera que para la evaluación del juego de la Escoba, para la valoración del papel de los alumnos en el desarrollo del juego Veinte-veinte, conviene basarnos en la rúbrica completada que podemos observar en los anexos, en la página 85 y hacer un comentario en base a los ítems que se plantearon en la misma:

Comprensión de las reglas: todos los alumnos comprendieron las reglas, veintidós de los niños las comprendieron por completo y de una forma rápida y significativa, y únicamente dos de ellos necesitaron algo más de tiempo, pero las terminaron comprendiendo tras varias partidas.

Respeto de las reglas: al igual que sucedió con el juego de la Escoba, hubo alumnos que no respetaron las reglas, aunque en esta ocasión ningún caso fue por falta de comprensión del funcionamiento del juego, sino que simplemente fue debido a las ansias de ganar. Únicamente un alumno cometió trampas continuamente, y diez

cometieron alguna trampa aislada sin repercusiones para el desarrollo de la partida ni quejas por parte de sus compañeros.

Comunicación con el compañero: Puesto que en esta ocasión, y vistas las dificultades que habían surgido en la sesión anterior, los niños jugaron de forma individual, este ítem no se valoró.

Uso de lenguaje matemático: en este aspecto, los resultados fueron prácticamente idénticos a los que se obtuvieron con el juego de la Escoba, únicamente se encuentra una mejoría en un niño que en la sesión anterior no empleo el lenguaje matemático y en esta sí lo hizo.

Uso de estrategias favorecedoras: en esta ocasión, más niños, en total seis, lograron hallar las estrategias favorecedoras y las emplearon en sus jugadas. Once de los niños encaminaban sus jugadas hacia dichas estrategias aunque no terminaban de definir las, y el resto, siete niños, no lograron extraer ninguna estrategia favorecedora.

Explicación de las estrategias seguidas: puesto que la comprensión del juego por parte de los niños fue mayor, también lo fue su comunicación respecto a las jugadas y estrategias que seguían, ocho de los niños explicaron a la perfección las estrategias que habían seguido, once de ellos lo explicaron de una forma más simple y solo cinco niños no fueron capaces de explicar el por qué de sus jugadas.

Reflexión de las jugadas: de forma general, la mayoría de los niños, diecinueve en total, pensaban siempre las jugadas antes de realizarlas, cuatro de los niños reflexionaban sólo en alguna ocasión, por ejemplo, si veían que podían sumar quince de una manera, no se paraban a reflexionar si quizás había otra manera de sumar quince con más cartas, simplemente hacían la jugada que habían visto primero. Por último, sólo uno de los niños no reflexionaba las jugadas puesto que jugaba de forma impulsiva y sin pensarlas.

Ilusión e integración en el juego: en esta ocasión el juego fue mucho más aceptado por parte de los niños, se observó más entusiasmo por parte de los mismos, así como una gran motivación e ilusión. Esto es visible en las estadísticas, dieciocho de los niños

estaban completamente ilusionados e integrados en el juego y seis de ellos estaban contentos y motivados aunque no en exceso. Ningún niño rechazó el juego, lo consideró aburrido o mostró disgusto por él.

Y por último, con respecto al ítem acerca de la capacidad y la actitud con la que los niños aceptaban la derrota, los resultados se mantienen idénticos en la mayoría de los casos, puesto que este ítem depende más de la personalidad del niño que del juego en cuestión. Se notó cierta mejoría que se puede atribuir al hecho de que, al jugar individualmente, niños que perdían porque su pareja había hecho alguna jugada mal, no se enfadaban en esta ocasión, puesto que, al no tener pareja, la responsabilidad era solo suya.

#### *3.2.3.3 Evaluación subjetiva personal.*

El desarrollo de esta sesión no fue tan problemático como el de la anterior, pude ver que la dificultad principal radicaba en la agrupación de los niños por parejas, con lo cual decidí que trabajasen de forma individual y esto mejoró notablemente el ambiente de la clase. No surgieron apenas discusiones más allá de las comunes acerca del respeto y la comprensión de las reglas.

El juego pareció motivar más a los niños, en mi opinión esto es debido principalmente al hecho de que podían tomar sus decisiones sin consultar al compañero, y, si perdían, la responsabilidad era solo suya y no podían culpar al compañero.

Se comenzó jugando a sumar 15, y como vi que los niños lo habían asimilado perfectamente, gracias en parte a haber jugado a la Escoba en la sesión anterior, en seguida pasamos a jugar a sumar 20.

Los contenidos de cálculo mental fueron apropiados y en general no hubo muchos problemas más que para aquellos niños que no tienen asimiladas del todo las tablas de la suma y por tanto no veían las posibles soluciones.

Se lograron los objetivos que se habían propuesto para esta sesión y, en mi opinión, el ambiente de la clase fue muy relajado y ameno.

#### *3.2.3.4 Dificultades observadas.*

No surgieron apenas dificultades reseñables, únicamente hubo alguna discusión por parte de los alumnos cuando uno de los integrantes del grupo hacía trampas, o en las primeras partidas cuando las reglas todavía no estaban asimiladas y discutían sobre si una jugada era correcta o no.

La mayor parte de las discusiones, una vez aclaradas y comprendidas las reglas por parte de todos, se solucionaban dentro del grupo sin necesidad de la intervención de las profesoras.

### **3.2.4: Evaluación de la Sesión 3**

#### *3.2.4.1 Actividades realizadas.*

Finalmente, tras las modificaciones que se realizaron, puesto que contamos con 50 minutos de clase, la temporalización de actividades quedó de la siguiente manera:

1. Diez minutos de explicación del funcionamiento y reglas del Sudoku y reparto del material a los niños.
2. Treinta minutos de resolución de los Sudokus por parte de los niños.
3. Diez minutos de puesta en común general sobre la opinión de los niños sobre el desarrollo de los tres juegos y encuesta sobre qué juego les había gustado más y por qué.

#### *3.2.4.2 Evaluación alumnos.*

Para la evaluación de los alumnos con respecto a la resolución de los Sudokus, basándonos en la rúbrica que se diseñó para su valoración y que podemos ver en los anexos, en la página 86, llegamos a las siguientes conclusiones:

La gran mayoría de los niños completó todos los Sudokus, únicamente encontramos un niño que solo logró completar el primero.

Varios niños, seis en concreto, estuvieron atascados en el segundo Sudoku, algunos de ellos, cuatro, lograron resolverlo y avanzar, y otros como no lo conseguían se les propuso dejarlo sin resolver y pasar al siguiente. Dos de los niños que estuvieron atascados no lograron terminar el último Sudoku por falta de tiempo.

La motivación e ilusión de los niños hacia el juego fue muy positiva, únicamente uno de los niños, de los que se vieron atascados en el segundo Sudoku, parecía no estar motivado por el juego puesto que continuamente se distraía y dejaba de intentar completarlo. Otro niño con dificultades de atención, se distraía continuamente y parecía no estar motivado, sin embargo, cuando se acercaba la hora de finalizar y se le avisó de ello, realizó todos los Sudokus que le quedaban por resolver en un periodo de tiempo mínimo, con lo cual se vio que tenía capacidad para hacerlo pero le faltaba la atención necesaria.

#### *3.2.4.3 Evaluación subjetiva personal.*

Ésta fue sin asomo de duda, la sesión que mejor se desarrolló a nivel de motivación de los niños y de ambiente de aula.

Puesto que los niños trabajaron de forma individual y no estaban agrupados, no hubo ningún alboroto, cada niño estaba centrado en su tarea, comentando alegremente con el compañero cómo estaba siendo el desarrollo de su juego y ayudándose si era necesario. Sólo un niño tuvo dificultades reseñables puesto que no logró pasar del primer nivel de Sudoku.



Tanto por mi parte como por parte de los niños se lograron los objetivos esperados.

#### *3.2.4.4 Dificultades observadas.*

No hubo dificultades reseñables en el desarrollo de esta sesión, más que la dificultad de aquellos niños que se atascaron en la resolución del Sudoku 2, se les procuró ayuda para que lograsen resolverlo y si aún así no lo conseguían se les instó a que pasasen al siguiente nivel.

### **3.3 Conclusiones.**

#### **3.3.1 Puntos fuertes de la propuesta.**

Los puntos fuertes de la propuesta son sin duda la motivación que se crea en el aula, así como el ambiente lúdico y relajado que se obtuvo en la segunda y la tercera sesión, una vez que los niños ya habían entrado en la dinámica de los juegos.

Los alumnos repasan y aprenden matemáticas sin darse cuenta, están trabajando contenidos de la materia de una forma lúdica y que debe estar presente en el desarrollo del niño.

En la puesta en común que se hizo al finalizar la clase, trece niños afirmaron que les habían gustado todos los juegos, y cuando se les pidió que se decidiesen por uno, la mayoría, quince niños, eligió el Sudoku, al parecer fue el juego que más les motivó, bien porque se realizaba de forma individual, bien por su contenido.

También es reseñable como aspecto positivo de la propuesta, que los niños no conocían ninguno de los juegos, y ahora los practican a menudo, algunos de los niños comentaron en clase que habían jugado en casa con sus padres a la Escoba y al Veinte-veinte, con lo cual cabe destacar que los JEM, además de servir en el aula para aprender matemáticas, pueden servir en casa para compartir un momento familiar lúdico y a la vez repasar contenidos de la escuela. Con respecto al Sudoku, se mostraron encantados,

y pidieron a la tutora que les imprimiese varias fichas de Sudokus para poder realizar en casa o en la clase al terminar las tareas.

Así pues, por todo lo comentado, considero que fue una experiencia muy favorecedora, motivante y apropiada para el repaso de los contenidos de matemáticas. Es apropiado el uso de JEM en la Educación Primaria dado que, está comprobado que los niños trabajan, se implican y aprenden contenidos viviéndolos de primera mano, viéndoles utilidad, y en un ambiente lúdico que favorece su socialización, una vez que adquieren el hábito de trabajar en grupo.

El juego es también, vistas las dificultades que han surgido con respecto a este tema, una manera de que los niños aprendan a colaborar, se acostumbren a trabajar en grupo, a ponerse de acuerdo, a valorar la opinión de los demás, y aprendan también a perder, puesto que deben superar la frustración y el miedo a la derrota que en muchas ocasiones tienen adquirido en el colegio a causa de las continuas evaluaciones que se les realizan.

### **3.3.2 Aspectos a mejorar.**

Los aspectos que mejoraría del diseño, son aquellos que ya modifiqué en la segunda y tercera sesión, en las cuales varié las agrupaciones para que los niños jugasen individualmente. Si volviese hacer el diseño, mantendría una de las sesiones en agrupaciones por parejas, puesto que, por todo lo que he dicho en el punto anterior, considero que es bueno para los niños aprender a colaborar, aunque dejaría esta agrupación para la última sesión, una vez que los niños ya han adquirido la dinámica de los juegos.

También modificaría de la primera sesión, el hecho de no repartir el material hasta que los niños no han escuchado y comprendido la explicación del juego y las reglas, puesto que, si se les reparte antes, comienzan a manipularlo y a elucubrar cómo se juega sin atender a la explicación.

Con respecto al contenido de los juegos, quizá sería interesante poner la Escoba en segundo lugar y haber jugado primero al Veinte-veinte, el cual pareció resultarles más fácil a los niños, aunque bien es cierto que puede ser que esto sucediese por el hecho de

que ya habían visto la Escoba previamente, y quizás si cambiásemos el orden sería el Veinte-veinte el que les resultaría más difícil.

Finalmente, modificaría el uso de los tiempos e intentaría que se ajustasen al diseño original, para no hacer durante una sesión entera un solo juego dado que éste puede llegar a cansar a los niños.

## CAPÍTULO 4. Conclusiones

### 4.1 Conclusiones del Capítulo 1.

Tras haber realizado la breve revisión bibliográfica, hemos podido comprobar que la literatura acerca de este tema es relativamente reciente, muy buena parte de ésta son textos que realizan una recopilación de juegos matemáticos, y otras publicaciones tienen que ver con cómo llevarlos al aula y para qué sirven.

Más recientemente se plantea la relación entre el juego y el pensamiento matemático, esto es algo que no ha parecido preocupar a los autores hasta hace relativamente poco, anteriormente únicamente se consideraba el juego como una herramienta que ayudaba a la adquisición de conocimientos, únicamente se centraban en la categoría de juego de conocimiento, ahora se plantea como una herramienta que favorece el pensamiento y razonamiento lógico, puesto que los procesos de resolución de algunos juegos, en concreto los juegos de estrategia, son similares a los de resolución de un problema puesto que comparten el mismo proceso heurístico.

Hemos podido comprobar pues, la efectividad de los JEM como herramientas importantes en el aula, contribuyendo como hemos dicho a la adquisición de conceptos, al razonamiento lógico, y también aportándonos otras muchas ventajas como la socialización, la comunicación, el desarrollo del lenguaje matemático, etc.

Otro elemento importante que no merece pasar por alto es el hecho de la facilidad que tienen muchos JEM para adaptarse a los diferentes niveles de aprendizaje de los alumnos, permitiéndonos una progresión lógica de dificultad y su introducción en los diferentes ciclos de primaria.

## 4.2 Conclusiones del Capítulo 2.

De los contenidos de este capítulo, merece la pena destacar las ventajas que tienen muchos JEM, entre ellas encontramos:

- Versatilidad: un mismo JEM nos puede servir para trabajar múltiples aspectos de la enseñanza, además de contribuir a la adquisición de competencias de razonamiento y pensamiento lógico. Además, por su capacidad de adaptación y modificación, lo podemos personalizar y adaptar a nuestros alumnos y a los objetivos educativos que pretendamos conseguir.
- Variantes: al igual que los juegos son versátiles a la hora de plantear los objetivos que se pretenden alcanzar, lo son también a la hora de adaptarlos a los diferentes niveles de dificultad, a los diferentes cursos de Educación Primaria. Un mismo JEM, bien planteado, nos puede permitir utilizarlo desde finales de Educación Infantil hasta finales de Educación Primaria
- Económicos y sencillos: gran parte de los JEM, y en concreto todos los que hemos planteado en este trabajo, son muy económicos y fáciles de realizar de forma manual, únicamente con papel, un ordenador y una impresora podemos realizar prácticamente todos los juegos que queramos, puesto que muchos los encontramos en formato digital en internet, y otros, con un poco de creatividad, podemos fabricarlos nosotros mismos.

## 4.3 Conclusiones del capítulo 3

De este capítulo lo más importante a destacar es la necesidad de que la experiencia con JEM sea constante y progresiva, que esté bien organizada y planificada, que no se dé a lo largo de una semana y después no se dé más en todo el curso, tal como ha pasado en este caso en la experiencia por las circunstancias que se daban. Es necesario que los JEM sean una parte fundamental de la clase de matemáticas, a la que se dedica un determinado tiempo semanal de forma constante y que va evolucionando conforme se va avanzando de nivel.

Incluso teniendo en cuenta que la experiencia no fue todo lo bien que se hubiese esperado, puesto que se tuvieron que concentrar las tres clases de juegos en una semana, teniendo que realizar un juego diferente cada día, por lo que no se dio una progresión, se notaron muchos aspectos positivos en los alumnos, tales como el aumento de la motivación tanto en el aula como fuera de ella, dado que muchos de ellos comenzaron a practicar los juegos en sus casas, así como el aumento de las destrezas de cálculo mental. Muchos niños que en el aula eran considerados como “lentos” a la hora de calcular mentalmente, dentro del ambiente lúdico demostraron mucha más capacidad y rapidez.

#### **4.4 Perspectivas de futuro**

La realización de este trabajo me ha hecho abrir los ojos hacia todo un mundo nuevo de posibilidades, el mundo de los JEM.

He podido comprobar, tanto con la literatura como con la experiencia personal, las ventajas que los JEM pueden producir en el aula, y aunque considero que siempre va a ser más costoso y va a conllevar trabajo por parte del profesor que utilizar solamente un libro de texto, sobre todo en la planificación y adaptación, merece la pena utilizar esta herramienta que, bien estructurada y presentada, nos puede ser de gran utilidad.

El uso de JEM nos va a ayudar a cambiar la imagen que los alumnos tienen de las matemáticas, nos va a ayudar a que adquieran conceptos de manera significativa, a que desarrollen su razonamiento lógico, a la socialización, etc. En definitiva, también va a cambiar nuestra perspectiva a la hora de dar las clases, haciéndolas más amenas y prácticas, de manera que nosotros también vamos a disfrutar más como profesores viendo como nuestros alumnos se divierten aprendiendo matemáticas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bishop, A. (1998). El papel de los juegos en Educación Primaria. *Uno* 18, pp 9-19.
- Corbalán, F. (1994). *Juegos matemáticos para Secundaria y Bachillerato*. Madrid: Síntesis.
- Curth, M.T (2001). El juego en el aula: una experiencia de perfeccionamiento docente en Matemática a nivel institucional. *Suma* 38, pp 23-29.
- De Torres, M. (2001). El juego en el aula: una experiencia de perfeccionamiento docente en Matemática a nivel institucional. *Suma* 38 pp 23-29.
- Departamento de Educación, Cultura y Deporte, ORDEN de 9 de mayo de 2007, por la que se aprueba el currículo de la Educación Primaria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. BOA 65, 8780-8871
- Edo, M. (1998). Juegos y matemáticas. Una experiencia en el ciclo inicial de primaria. *Uno* 18, pp. 21-37.
- Edo, M., Baeza, M., Delofeu, J. y Badillo, E. (2008). Estudio del paralelismo entre las fases de resolución de un juego y las fases de resolución de un problema. *Unión* 14, pp 61-75.
- Edo, M., Delofeu, J. y Badillo, E. (2007) Juegos y matemáticas: un taller para el desarrollo de estrategias en la escuela. En Actas XIII JAEM, Jornadas para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas. Granada.
- Fernández, J y Rodríguez M.I. (1989). *Juegos y pasatiempos para la enseñanza de la matemática elemental*. Madrid: Síntesis.
- Ferrero, L. (1998). ¡Hagan juego! Juegos matemáticos para la Educación Primaria. *Uno* 18, pp 39-46.

Gairín, J.M. (1990). Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas” *Educación* 17, pp 105-118.

Gardner, M (1983). *Ruedas, vida y otras diversiones matemáticas*. Barcelona: Labor.

Guzman, M. (2004). Juegos matemáticos en la enseñanza. *Números* 59, 5-38.

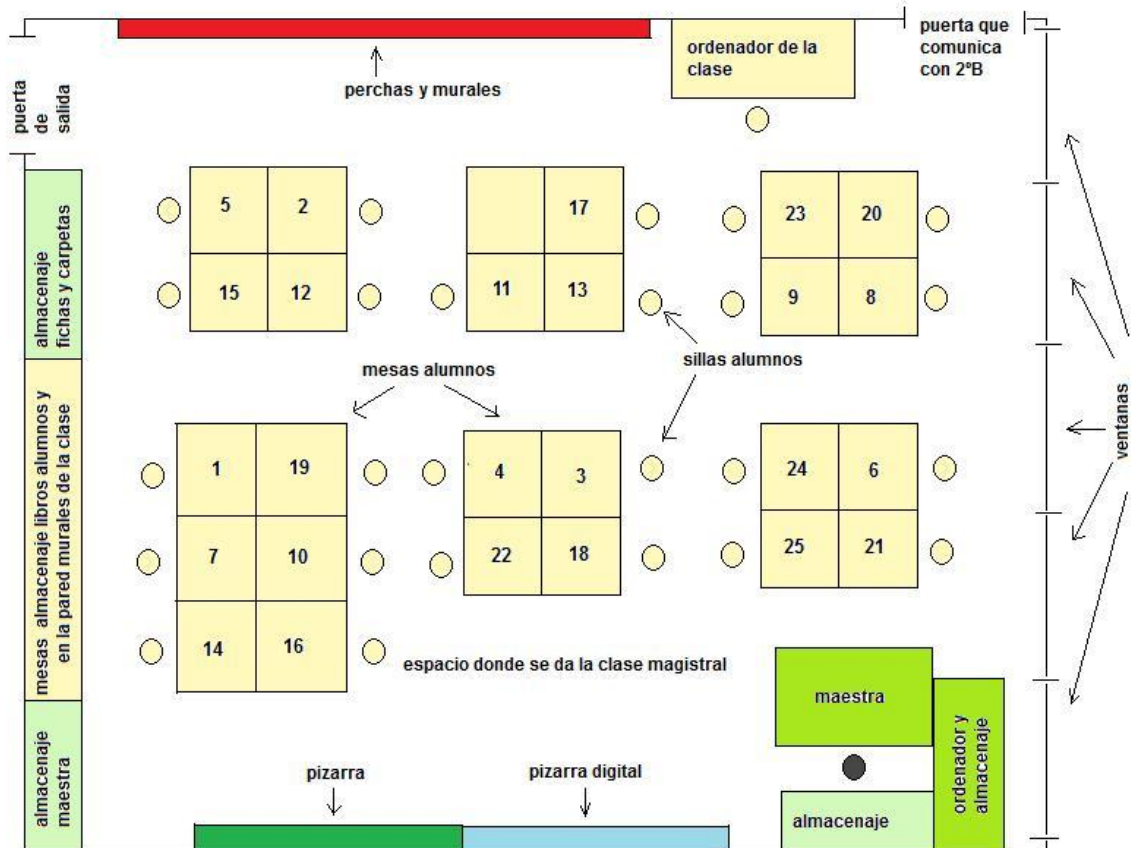
Huizinga, J (1949). *Homo Ludens*. Londres: Routledge and Kegan Paul.

Vygotsky, L.S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.



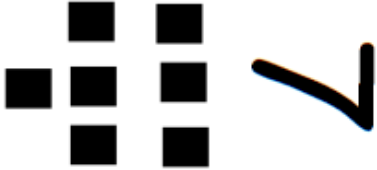

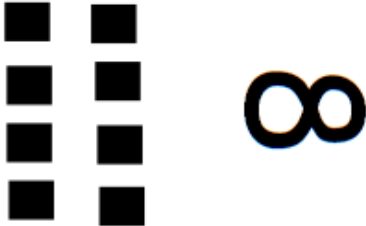



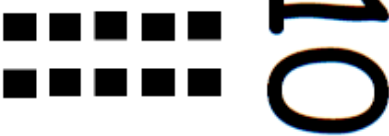






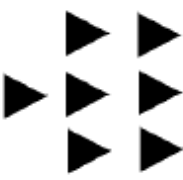
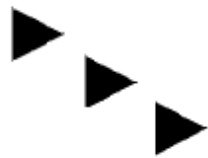

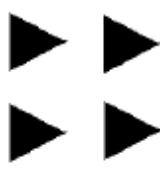

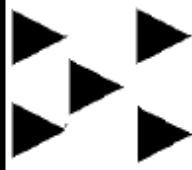

## ANEXOS

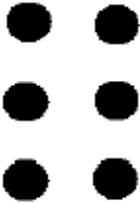

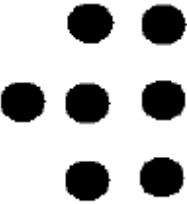

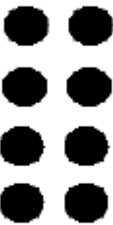

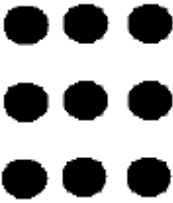
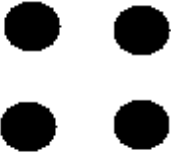
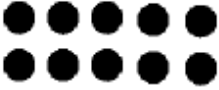
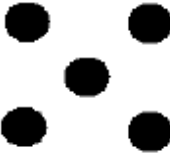
### *Plano del aula*













*Baraja creada para el juego de la Escoba y el Veinte-veinte*

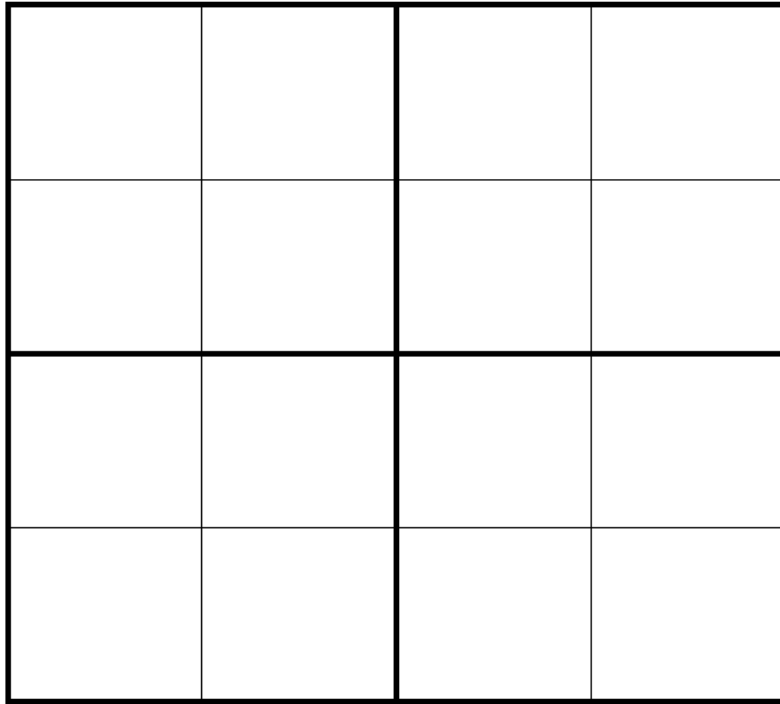
 1	 6
 2	 7
 3	 8
 4	 9
 5	 10

 6	 1
 7	 2
 8	 3
 9	 4
 10	 5

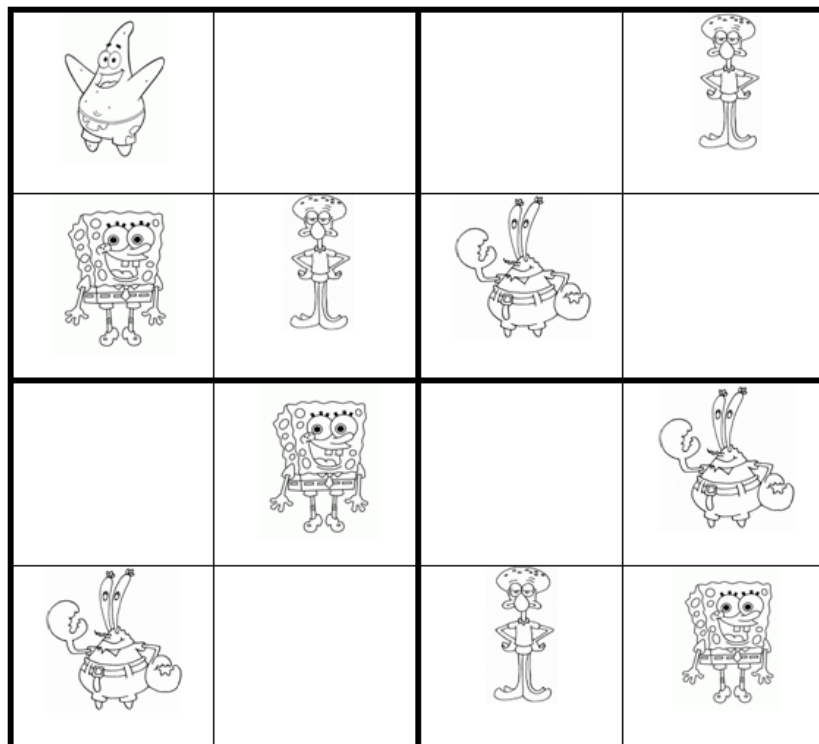
 6	 1
 7	 2
 8	 3
 9	 4
 10	 5

*Sudokus a resolver por los alumnos.*

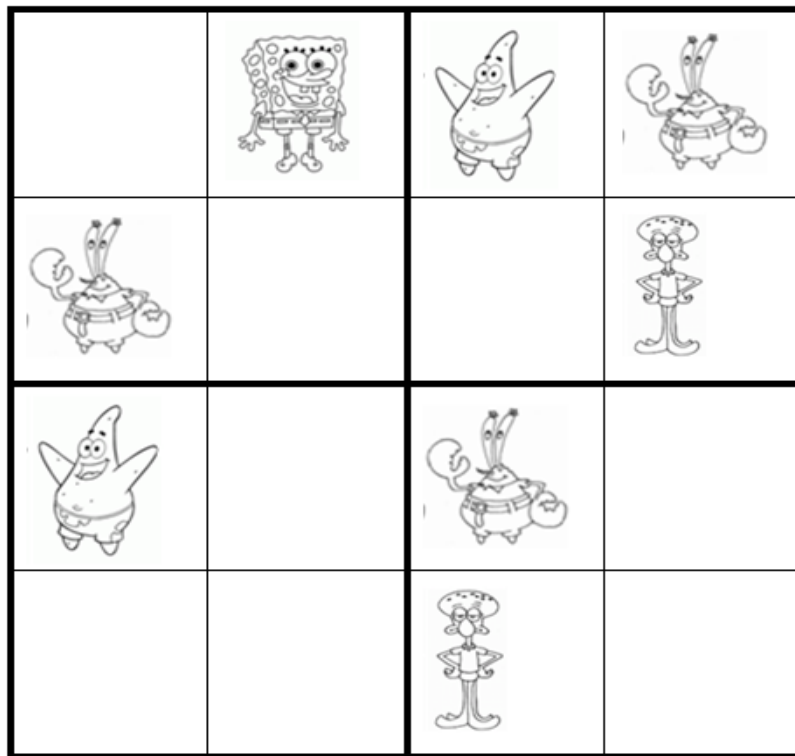
*1 y 2*



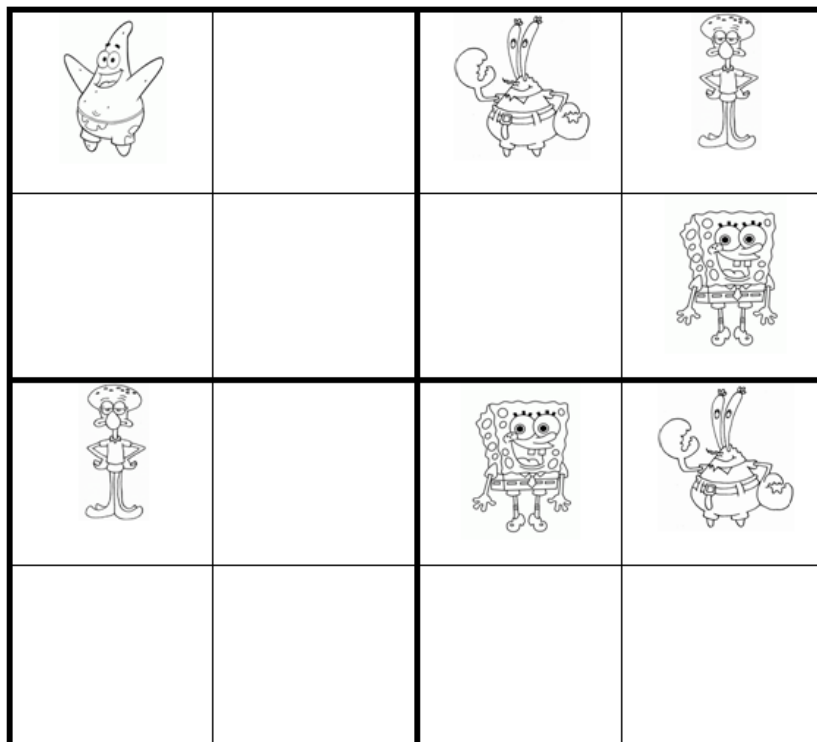
*3*



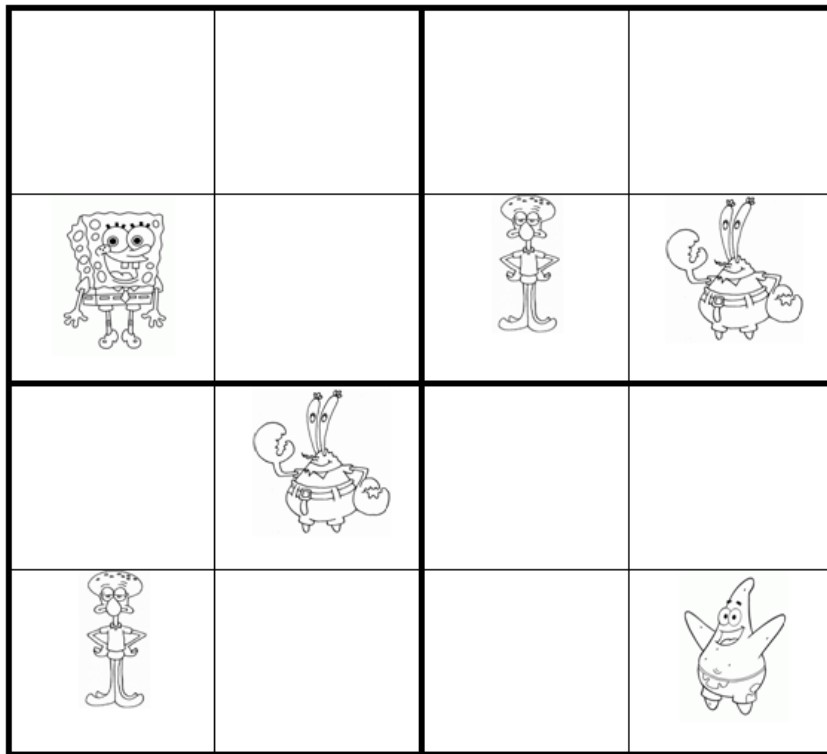
4



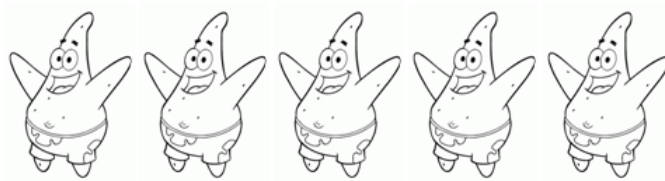
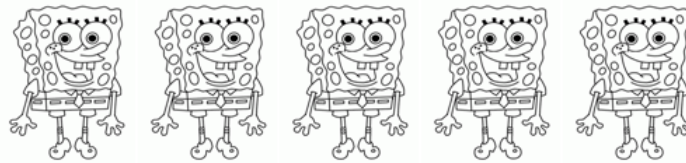
5



6



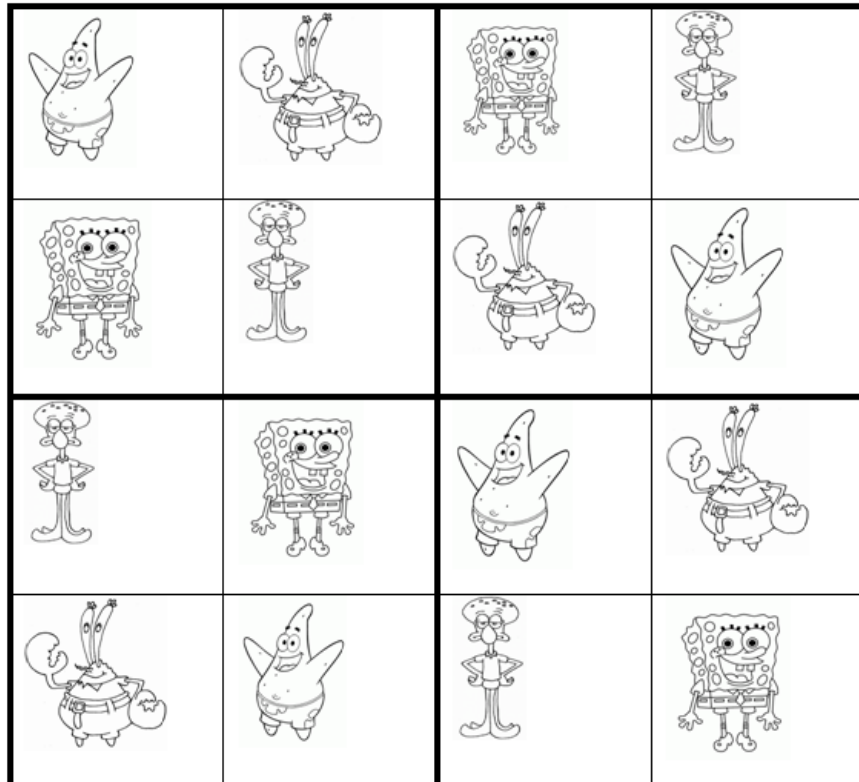
*Fichas para la realización de los Sudokus.*



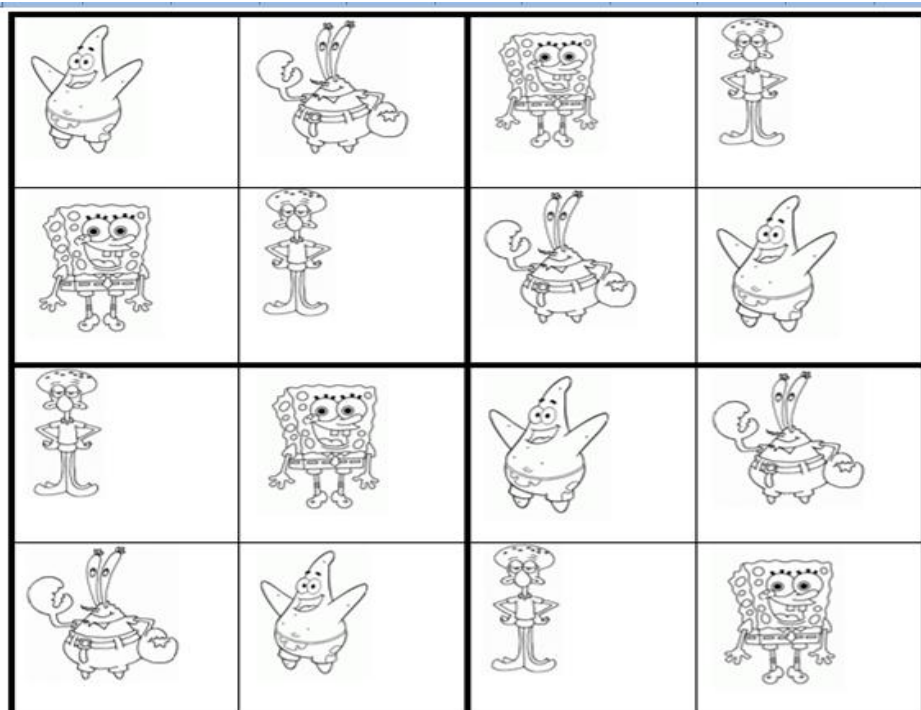


*Sudokus corregidos.*

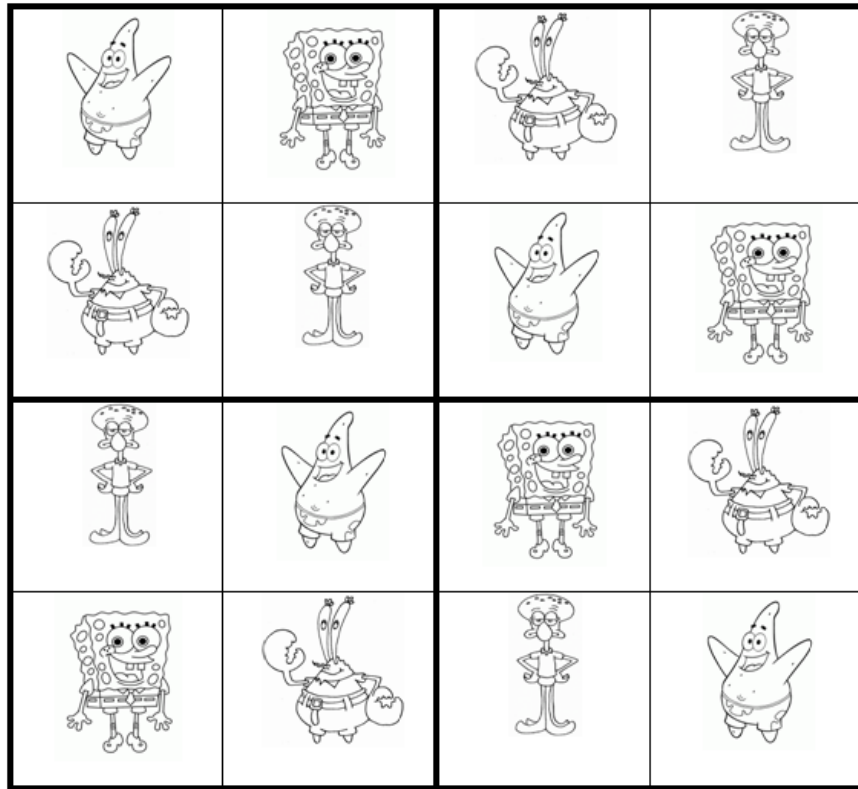
3



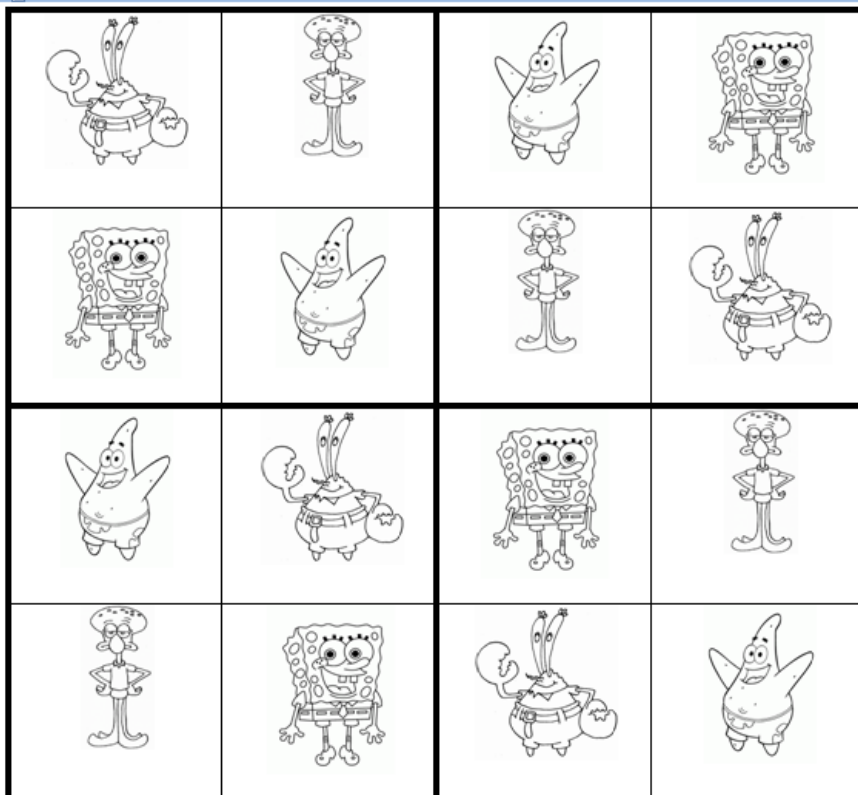
4



5



6



*Tabla para la evaluación de los alumnos en el desarrollo de las sesiones de Escoba y de Veinte-veinte.*

Pareja	Comprensión de las reglas	Comunicación con el compañero	Uso de lenguaje matemático	Respeto de las reglas	Uso de estrategias favorecedoras	Explicación de la estrategia seguida	Observaciones
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

*Tabla para la evaluación de los alumnos en la realización de los Sudokus.*

Alumno/a	Sudoku 1	Sudoku 2	Sudoku 3	Sudoku 4	Sudoku 5	Sudoku 6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

*Tabla para la evaluación de los alumnos en el desarrollo de las sesiones de Escoba y Veinte-veinte completa.*

Pareja	Comprensión de las reglas		Respeto de las reglas		Comunicación con el compañero		Uso de lenguaje matemático		Uso de estrategias favorecedoras		Explicación de la estrategia seguida		Piensa las jugadas		Se integra en el juego, se ve ilusionado		Sabe perder	
1	3	3	3	3	2	-	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2
2	3	3	3	3	2	-	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	1	1
3	3	3	1	2	2	-	3	3	1	2	2	3	3	3	3	3	0	0
4	3	3	2	2	2	-	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2
5	3	3	3	3	2	-	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
6	3	3	2	2	3	-	2	2	0	1	-	2	3	3	3	3	3	3
7	3	3	3	3	3	-	2	2	3	3	3	3	3	3	1	3	1	2
8	3	3	3	3	3	-	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	2	3	1	2	0	-	2	2	0	3	0	3	2	3	0	2	0	0
10	1	2	1	2	0	-	2	2	0	0	0	0	2	2	0	2	3	3
11	1	2	2	2	1	-	2	2	0	0	0	0	3	3	1	2	1	1
12	3	3	2	2	1	-	2	2	1	2	1	2	3	3	3	3	1	1
13	2	3	1	1	2	-	1	1	0	0	0	0	3	3	3	3	1	1
14	3	3	3	3	0	-	1	1	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3
15	3	3	3	3	2	-	1	2	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3
16	2	3	1	2	2	-	1	1	1	2	2	2	3	3	1	3	0	1
17	2	3	2	3	2	-	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2
18	2	3	2	3	2	-	2	2	1	2	1	2	2	2	2	3	2	2
19	3	3	3	3	3	-	2	2	1	2	1	2	2	3	3	3	3	3
20	3	3	3	3	3	-	2	2	1	2	1	2	2	3	3	3	3	3
21	3	3	3	3	3	-	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
22	3	3	3	3	3	-	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
23	1	3	2	2	2	-	1	1	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2
24	3	3	2	2	2	-	1	1	1	1	1	1	2	3	1	2	2	2

*Tabla para la evaluación de la realización de los Sudokus completa.*

Alumno/a	Sudoku 1	Sudoku 2	Sudoku 3	Sudoku 4	Sudoku 5	Sudoku 6
1	x	x	x	x	x	x
2	x	x	x	x	x	x
3	x	x	x	x	x	x
4	x	x atascado	x	x	x	x
5	x	atascado	x	x	x	x
6	x	x	x	x	x	x
7	x	x	x	x	x	x
8	x	x	x	x	x	x
9	x	x	x	x	x	x
10	x	x	x	x	x	x
11	x	x	x	x	x	x
12	x	x	x	x	x	x
13	x	x	x	x	x	x
14	x	x	x	x	x	x
15	x	atascado	x	x	x	x
16	x	x	x	x	x	x
17	x	x	x	x	x	x
18	x	x atascado	x	x	x	
19	x	x	x	x	x	x
20	x	x	x	x	x	x
21	x	x	x	x	x	x
22	x	x atascado	x	x	x	x
23	x	x atascado				
24	x	x	x	x	x	x
25	x	x	x	x	x	x